
DIPLOMARBEIT

Almir Karagic

**Ökonomische Wirtschaftlichkeitsana-
lyse von Wärmepumpen in
Relation zu konventionellen Hei-
zungssystemen**

Wiener Neustadt, 2013

DIPLOMARBEIT

Ökonomische Wirtschaftlichkeitsanalyse von Wärmepumpen in Relation zu konventi- onellen Heizungssystemen

Autor:

Almir Karagic

Studiengang:

Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:

WIWN

Erstprüfer:

Prof. Dipl-Kaufm. Dr. rer. pol.

Andreas Hollidt

Zweitprüfer:

Prof. Mag. Erich Greistorfer

Einreichung:

Mittweida, Juli 2013

Verteidigung/Bewertung:

Neufeld, September 2013

Faculty of economics

DIPLOMA THESIS

Economic efficiency analysis of heat pumps in relation to conventional heating systems

Author:

Almir Karagic

course:

Wirtschaftsingenieurwesen

seminargroup:

WIWN

examiner:

Prof. Dipl-Kaufm. Dr.rer. pol.

Andreas Hollidt

second examiner:

Prof. Mag. Erich Greistorfer

submission:

Mittweida, Juli 2013

defense/ review:

Neufeld, September 2013

INHALTSVERZEICHNIS

Bibliografische Beschreibung:	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Begriff des Marketing.....	2
2.1 Merkmale des Marketing.....	2
2.2 Marktabgrenzung.....	4
2.3 Aufgaben des Marketingmanagements	6
2.4 Einsatz der Marketinginstrumente	8
2.5 Portfolioanalyse	10
2.5.1 Marktanteils-Marktwachstums-Portfolio.....	11
2.5.2 Wettbewerbsvorteils-Marktattraktivitäts-Portfolio	13
3 Modelle der Wirtschaftlichkeitsberechnung	16
3.1 Statische Investitionsrechnungsverfahren	18
3.1.1 Kostenvergleichsrechnung.....	19
3.1.2 Gewinnvergleichsrechnung.....	21
3.1.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung	24
3.1.4 Statische Amortisationsrechnung.....	25
3.2 Dynamische Investitionsverfahren	28
3.2.1 Kapitalwertmethode.....	30
3.2.2 Endwertmethode	31
3.2.3 Annuitätenmethode	32
3.2.4 Interne Zinsfußmethode	33
3.2.5 Dynamische Amortisationsrechnung.....	33

4 Unternehmen ROTEX.....	34
5 Übersicht Heizungssysteme.....	35
5.1 Konventionelle Heizungssysteme	35
5.1.1 Biomasse	35
5.1.2 Fossiler Energieträger Öl	37
5.1.3 Fossiler Energieträger Gas	39
5.2 Die Wärmepumpe als Wirtschaftsfaktor.....	40
5.2.1 Funktionsprinzip einer Wärmepumpe.....	41
5.2.2 Arten von Wärmepumpen	43
5.2.3 Marktsituation in Österreich.....	46
6 Gegenüberstellung der Heizungssysteme	51
6.1 Portfolioanalyse der ROTEX Produktgruppen	51
6.2 Kostenvergleichsrechnung.....	52
6.3 statische Amortisationsrechnung	59
7 Fazit	60
Literaturverzeichnis.....	62

Bibliografische Beschreibung:

Karagic, Almir:

Ökonomische Wirtschaftlichkeitsanalyse von Wärmepumpe in Relation zu konventionellen Heizungssystemen. – 2013. – 66-S. - Wiener Neustadt, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Diplomarbeit, 2013

Referat:

Bei dieser Arbeit wird die Wärmepumpe als erneuerbarer Energieträger in den Vordergrund gestellt. Durch die Knappheit und die Entwicklung der Öl und Gaspreise der letzten Jahre werden erneuerbare Energien immer interessanter. Diese Diplomarbeit soll einen Einblick über die aktuelle Marktsituation von Wärmepumpen in Österreich geben. Anhand von Marketing- und Kostenrechnungsinstrumenten wird die Produktpalette des Unternehmen ROTEX genauer betrachtet. Dieser Vergleich soll mit theoretischen Inhalten wissenschaftlich begründet werden.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Produkt-Markt-Matrix.....	6
Abbildung 2: Marketinginstrumente.....	9
Abbildung 3: Marktanteil-Marktwachstum-Portfolio	12
Abbildung 4: Wettbewerbsvorteil-Marktattraktivitäts-Portfolio	15
Abbildung 5: Investitionsrechnung Unterteilung	17
Abbildung 6: Break Even Point	22
Abbildung 7: Graphische Darstellung der kumulierten Rückflüsse	27
Abbildung 8: Bruttoinlandsverbrauch für erneuerbare Energie 2011	36
Abbildung 9: Bruttoinlandsverbrauch für Bioenergie 2011	37
Abbildung 10: Prognose für flüssige fossile Energieträger.....	39
Abbildung 11: Funktionsweise einer Wärmepumpe	42
Abbildung 12: Übersicht Wärmepumpenarten	43
Abbildung 13: Erdwärme Sole Wärmepumpe	44
Abbildung 14: Wasser/Wasser Wärmepumpe	45
Abbildung 15: Die Marktentwicklung in Österreich,.....	46
Abbildung 16: Absatz von Wärmepumpen Österreich	48
Abbildung 17: Wärmepumpen- Inlandsmarkt.....	49
Abbildung 18: Wärmepumpen - Inlandsmarkt nach Typen	50
Abbildung 19: grafische Darstellung des Inlandmarktes	50
Abbildung 20: Portfolioanalyse Rotex Produkte	51

1 Einleitung

Die Knappheit der fossilen Energieträger (Öl,Gas) verschlechtert sich von Jahr zu Jahr. Durch diese Knappheit und durch die Entwicklung der Öl und Gaspreise der letzten Jahre wird in aller Form nach Alternativen gesucht. Der erste Name, der dabei fällt, ist die erneuerbare Energie. Das sind Energien/- Quellen, die sich im wahrsten Sinne erneuern. Zu diesen erneuerbaren Energien gehören unter anderem Biomasse, Wasserkraft, Windkraft, die Wärmepumpe usw. Die Angebotsvielfalt an Wärmeanlagen durch erneuerbare Energieträger ist enorm. Vor allem die Wärmepumpe hat sich am Markt in den letzten Jahren stark etabliert.

Diese Arbeit soll einen Einblick in die aktuelle Marktsituation in Österreich geben. Da ein Großteil von Marketinginstrumenten erwähnt wird, soll auch ein Einblick in die Thematik des Marketing und der Portfolioanalyse gewährt werden. Die Produktgruppen des Unternehmens werden zunächst anhand einer Portfolioanalyse grafisch dargestellt, um einen Überblick über die tatsächliche Marktsituation zu schaffen. Der zweite Teil umfasst die Beschreibung der Investitionsmethoden. Anschließend werden diese anhand einer Investitionsrechnung gegenübergestellt. Die Produktgruppen umfassen dabei den Gasbrennwert-, Ölbrennwertkessel sowie die Luft/Wasser-Wärmepumpe. Ziel dieser Arbeit ist es, aufgrund einer durchgeführten Kostenvergleichsrechnung die preiswerteste Wärme- bzw. Heizanlage zu eruieren um die stark ansteigenden Verkaufszahlen im Segment der Wärmepumpe, wenn möglich, zu bestätigen bzw. zu argumentieren. Durch die statische Amortisationsrechnung soll die Amortisationsdauer der Energieträger ermittelt werden.

2 Begriff des Marketing

Das Wesentliche beim Marketing beschränkt sich auf die planmäßige Ausrichtung des Unternehmens an den Bedürfnissen des Marktes. In Anbetracht auf die hohe Wettbewerbsintensität und Dynamik der Marktanalyse wird es für ein Unternehmen immer schwieriger, sich am Markt zu etablieren. Im Zentrum der Unternehmensführung stehen die Bedürfnisse der Kunden, sodass das rechtzeitige Erkennen und Bewältigen von Marktveränderungen zu den unternehmerischen Aufgaben gehören.¹

Grundlegend wird die Philosophie des Marketing folgendermaßen deutlich:

„Marketing ist eine unternehmerische Denkhaltung. Sie konkretisiert sich in der Analyse, Planung, Umsetzung und Kontrolle sämtlicher interner und externer Unternehmensaktivitäten, die durch eine Ausrichtung der Unternehmensleistungen am Kundennutzen im Sinne einer konsequenter Kundenorientierung darauf abzielen, absatzmarktorientierte Unternehmensziele zu erreichen.“²

2.1 Merkmale des Marketing

Im Zusammenhang wird Marketing nicht nur als gleichberechtigte Unternehmensfunktion, sondern auch als Leitkonzept des Managements und somit als ganzheitliche Unternehmensphilosophie verstanden. Folgende Merkmale des Marketing sind hervorzuheben:

- Leitidee einer markt- und kundenorientierten Unternehmensführung.

Im Zentrum der Unternehmensaktivitäten steht nicht der Verkauf vorhandener Produkte im Vordergrund, sondern die Erfordernisse des Marktes. Hierbei müssen die Markt- sowie Kundenbedürfnisse detailliert analysiert werden.

¹ Vgl. Bruhn (2007), S.13.

² Ebd. S.14.

- Ausrichtung der Unternehmensaktivitäten am Kundennutzen zur Erzielung von strategischen Wettbewerbsvorteilen.

Zweck des Marketings ist es, durch die angebotenen Leistungen den Kundennutzen zu steigern. Es sollen strategische Wettbewerbsvorteile realisiert werden. Diese werden durch die Suche von zusätzlichen Nutzenpotenzialen im Leistungsprogramm erreicht.

- Systematische Planungs- und Entscheidungsprozesse

Eine wesentliche Funktion vom Marketing ist das Management, beeinflusst durch ein Entscheidungsverfahren, das sich an einer systematischen Planung ausrichtet („Analytisches Marketing“). Bei unterschiedlichen Entscheidungstatbeständen im Marketing ist es empfehlenswert, einen Planungsprozess zu entwickeln und diesen der Entscheidungsfindung zugrunde zu legen.

- Suche nach kreativen und innovativen Problemlösungen

Damit die angebotene Leistung im Markt erfolgreich durchgesetzt werden kann, beinhaltet das Marketing auch eine Suche nach „ungewöhnlichen“ und „einzigartigen“ Lösungen.

- Interne und externe Integration sämtlicher Marketingaktivitäten

Für ein erfolgreiches Marketing ist die Koordination sämtlicher Funktionsbereiche adäquat, um im Unternehmen und vor allem am Markt ein integriertes Vorgehen sicherzustellen. Dies ist nicht nur für unternehmensinterne Abteilungen (die Werbeabteilung, die Marktforschung, den Vertrieb oder das Beschwerdemanagement), sondern auch für die externen Partner (Werbeagenturen, Absatzmittlern) gültig. Hinsichtlich dessen können Synergieeffekte ausgeschöpft und die Wirkungen der Marketingmaßnahmen gegenüber dem Kunden erhöht werden.

Diese 5 Merkmale kennzeichnen die zentrale Sichtweise des Marketing als Philosophie der Unternehmensführung.³

³ Vgl. Bruhn (2007), S.15ff.

2.2 Marktabgrenzung

Der Absatzmarkt steht im Vordergrund des klassischen Marketingansatzes und wird in der Volkswirtschaftslehre als das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage bezeichnet. Für eine betriebswirtschaftliche und marketingspezifische Analyse ist es notwendig, den Markt gezielt durch zu forsten. ⁴

Um diesen „relevanten Markt“ näher zu beschreiben, wird eine Analyse des Marketingsystems durchgeführt, in dem das Unternehmen tätig ist bzw. tätig werden will.

Analyse der Marktstrukturen

Hier geht's um die Identifikation der Marktteilnehmer. Bei der Analyse der Marktstrukturen wird zwischen der Anbieter- und Nachfrageseite unterschieden.

Auf der Anbieterseite sind zwei Teilnehmer von großer Bedeutung:

- Hersteller von Produkten bzw. Anbieter von Dienstleistungen
- Absatzmittler (Groß- und Einzelhandel, Online-Anbieter)

Auf der Nachfrageseite sind folgende Teilnehmer hervorzuheben:

- Private Konsumenten (Einzelpersonen oder Familien)
- Wiederverkäufer (Händler)
- Industrielle Abnehmer (Unternehmen)
- Öffentliche Abnehmer (staatliche Institutionen)

Analyse der Marktprozesse

Unter der Analyse der Marktprozesse wird die Aufdeckung der Beziehungsstrukturen zwischen den einzelnen Marktteilnehmern verstanden. Dabei wird hier nicht nur die Analyse von Güter- und Informationsströmen verstanden, sondern auch die Betrachtung von Beziehungsstrukturen. Nach einer genauen Vorstellung vom Unternehmen über die Gegebenheiten des Marktes ist zu ermitteln, wie der „relevanter Markt“ abzugrenzen ist. Dieser Markt beinhaltet dabei alle für die Kauf- und Verkaufsentschei-

⁴ Vgl. Homburg(2006), S.2ff.

dungen bedeutsamen Austauschbezeichnungen zwischen Produkten in sachlicher und räumlicher Hinsicht.⁵

Die sachliche Abgrenzung gibt an, mit welchen Produkten oder Leistungen das Unternehmen in einem Wettbewerb (z.B. Markt für PKW, LKW) auftritt. Die räumliche Abgrenzung gibt an, ob die Produkte oder Leistungen auf einem lokalen, regionalen, nationalen, internationalen oder globalen Markt angeboten werden. Zur Abgrenzung eines relevanten Marktes gibt es vielfältige Ansätze. Dabei wird unterschieden zwischen:

Produkt- bzw. güterbezogene Marktabgrenzungen

Hier wird der Markt durch die Güterart (z.B. Druckmaschinen), die Produkttechnologie (z.B. Laserdrucktechnik) oder allgemeiner das Problem (z.B. Dokumentation) definiert.

Kundenbezogene Marktabgrenzung

Bei dieser Art der Marktabgrenzung werden Merkmale der Nachfrager in den Vordergrund gestellt. Diese Abgrenzungsmerkmale werden eingesetzt, um die Strukturen und Prozesse des Marktes zu erkennen.

Bedürfnisorientierte bzw. kundennutzenbezogene Marktabgrenzung

Bei dieser Art der Marktabgrenzung stehen nicht die vorhandenen Produkte oder Dienstleistungen im Mittelpunkt, sondern die Bedürfnisse, welche die Produkte für den Kunden erfüllen (z.B. Unterhaltungsmarkt).

Die Marktabgrenzung ist ein wesentlicher Punkt in einem Unternehmen, da sie die Grundlage für weitere Marketingentscheidungen, wie z.B. Marktsegmentierung oder die Festlegung von strategischen Geschäftsfeldern, bildet.

⁵ Vgl. Backhaus (2003), S.224.

2.3 Aufgaben des Marketingmanagements

Unter Marketingmanagement wird die systematische Erarbeitung des Leistungsprogramms und dessen Durchsetzung im Markt verstanden. Ein Marketingmanager hat hierbei mit einer Vielzahl von Aufgaben zu rechnen, wobei der Aufgabenschwerpunkt, je nach Unternehmen, variieren kann. Hier sind sieben Aufgabenbereiche zu unterscheiden:

- Produktbezogene Aufgaben

Hauptaufgabe des Marketing ist es, das Leistungsprogramm an die Kundenwünsche anzupassen. Dazu zählen etwa: Produktverbesserungen, Produktdifferenzierungen und Produktinnovationen.

- Marktbezogene Aufgaben

Die Produkt-Markt-Matrix von Ansoff zeigt vier unterschiedliche Aufgabenbereiche des Marketingmanagements. Aufgabe des Marketingmanagements ist es, neben der Bearbeitung vorhandener Märkte (Marktdurchdringung) auch neue Teilmärkte zu bearbeiten (Markterschließung). Wenn neue Produkte auf den vorhandenen Märkten eingeführt werden, spricht man von der Sortimentserweiterung. Ein Risiko ist es jedoch, mit einem neuen Produkt auf den neuen Markt zu gehen. (Diversifikation).

Märkte Produkte	Vorhanden	Neu
	Vorhanden	Neu
Vorhanden	Marktdurchdringung	Markterschließung
Neu	Sortimentserweiterung	Diversifikation

Abbildung 1: Produkt-Markt-Matrix

Quelle: Bruhn (2007), S.21.

- Kundenbezogene Aufgaben

Soll eine stabile Kundenbindung und höhere Kundenzufriedenheit erreicht werden, ist die Kundenbearbeitung zu verbessern. Neben dem Management der Kundenbeziehungen gibt es noch ein gezieltes Management der Kundenstruktur. Von großer Bedeutung sind die Identifikation der Erfolg versprechenden Kundengruppen sowie die gezielte Abstimmung der Marketingmaßnahmen auf die Segmente.

- Absatzmittlerbezogene Aufgaben

Hier wird die Optimierung der Handelsbeziehungen sowie die Erschließung neuer Vertriebskanäle in den Vordergrund gestellt. Maßnahmen zur Optimierung der Handelsbeziehungen sind z.B. Handelswerbung, Regalpflege, Aktion zur Verkaufsförderung oder Key Account Management.

- Konkurrenzbezogene Aufgaben

Sowohl die Suche nach dauerhaften Wettbewerbsvorteilen gegenüber den Konkurrenten als auch die Absicherung der Marktstellung gegenüber zukünftigen Neukonkurrenten zählen zu den wesentlichen Aufgaben des Marketingmanagements.

- Lieferantenbezogene Aufgaben

Ferner gehört die rechtzeitige Lieferung sowie die Sicherstellung der Qualität von Lieferantenleistungen zum Aufgabengebiet des Marketingmanagements.

- Unternehmensbezogene Aufgaben

Um den Erfolg am Markt erreichen zu können, bestehen neben der innerbetrieblichen Koordination und Integration auch die Notwendigkeit der Optimierung interner Prozesse. Durch gezielte Schulungen und Anreize ist es für ein Unternehmen möglich, deren Motivation sicherzustellen oder zu steigern.

2.4 Einsatz der Marketinginstrumente

Marketinginstrumente werden als „Werkzeuge“ verstanden, die Unternehmen die Möglichkeiten geben, auf Märkten gestaltend einzuwirken. Über die Jahre hinaus hat sich in Wissenschaft und Praxis die sogenannte McCarthy Einteilung in die „4Ps“ durchgesetzt.⁶

Die „4Ps“ bezeichnet folgende Marketinginstrumente:

- Product (Produkt)
- Price (Preis)
- Promotion (Kommunikation)
- Place (Vertrieb)

Beim Marketing ist die optimale Kombination der Marketinginstrumente das Entscheidende.

⁶ Vgl. Bruhn (2007), S.28.

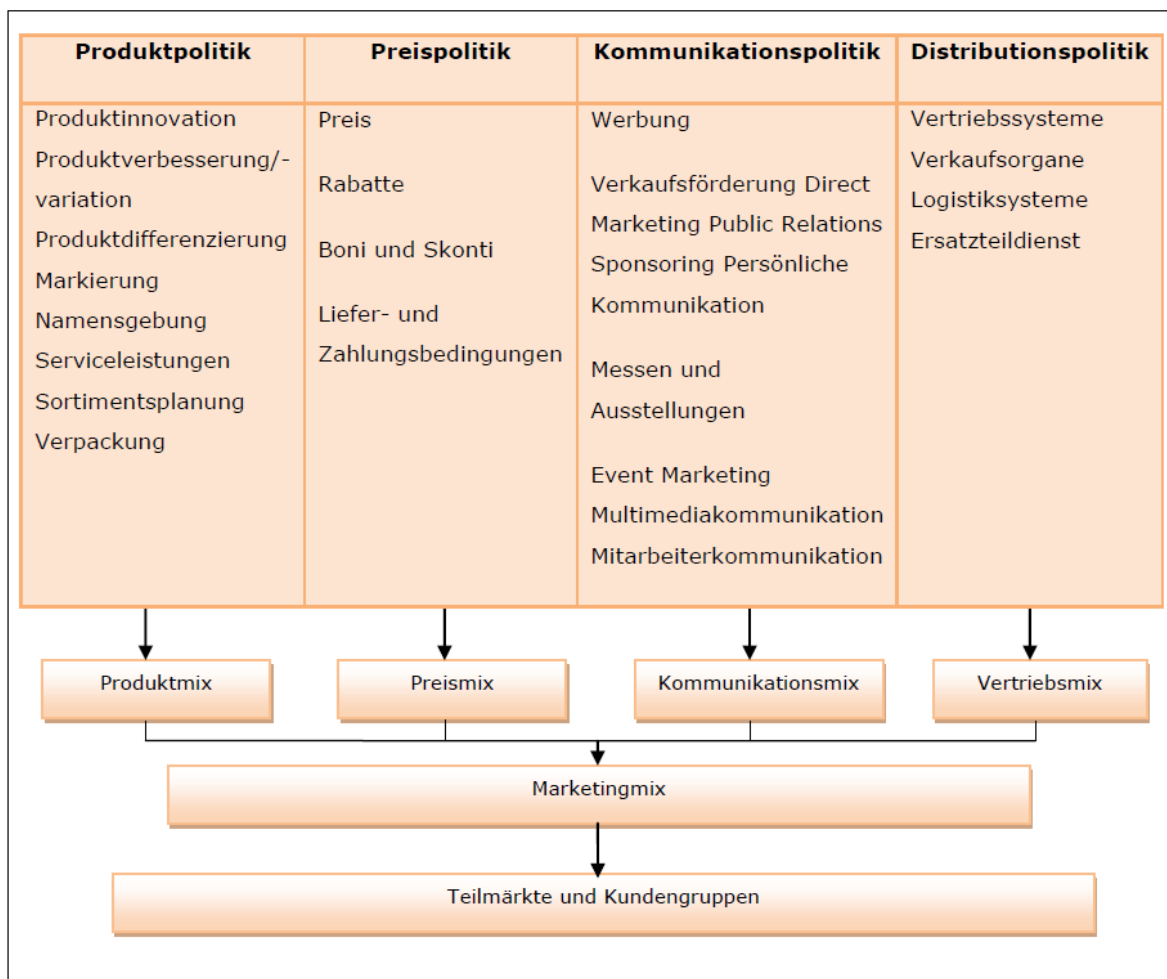


Abbildung 2: Marketinginstrumente

Quelle: Bruhn (2007), S.30.

1) Instrumente der Produktpolitik

Das Aufgabengebiet der Produktpolitik liegt bei den Entscheidungen der Gestaltung des Leistungsprogramms. Damit die Entscheidungstatbestände besser identifiziert werden können, ist eine inhaltliche Bestimmung des Produkts empfehlenswert. Bei der inhaltlichen Bestimmung werden drei Produktbegriffe unterschieden, das enge, das erweiterte sowie das weite Begriffsverständnis.

- Enge: Der enge Produktbegriff umfasst das physische Kaufobjekt.
- Beim erweiterten Produktbegriff werden zu dem physischen Kaufobjekt noch die Dienstleistungen, die direkt mit diesem Objekt in Verbindung stehen, addiert.

- Weites Begriffsverständnis: Hier werden materielle Sachleistungen und immaterielle Dienstleistungen zum Produktbegriff dazu gefasst.

2) Instrumente der Preispolitik

Die Konditionen der angebotenen Produkte werden von der Preispolitik bestimmt.

3) Instrumente der Kommunikationspolitik

Aufgabe der Kommunikationspolitik ist es, die Kommunikation zwischen Unternehmen und ihren aktuellen und potenziellen Kunden aufrecht zu halten.

4) Instrumente der Vertriebspolitik

Bei der Vertriebspolitik werden in erster Linie sämtliche Maßnahmen komprimiert, damit der Kunde die angebotene Leistung entgegennehmen kann.⁷

2.5 Portfolioanalyse

Dieses strategische Analyseinstrument ist im Marketing eines der am häufigsten eingesetzten. Portfolioanalysen geben einen Überblick (Marktsituation von Produkten, Kunden, Wettbewerbern, strategischen Geschäftseinheiten oder anderen Analyseobjekten) in einer zweidimensionalen Darstellung an, um Schlussfolgerungen für eine strategische Neuorientierung daraus zu ziehen. Wie erwähnt, wird eine zweidimensionale Abbildung dargestellt, bei der eine Achse eine interne (beeinflussbare Variable) und bei der anderen Achse eine externe Variable repräsentiert, die direkt oder indirekt vom Unternehmen beeinflusst werden kann.

Eine Portfolioanalyse wird mit folgenden 5 Punkten erstellt:

- Festlegung der Analyseobjekte wie auch der Form der Portfolioanalyse
- Anfertigen relevanter Informationen sowie der Erstellung des Ist-Portfolios
- Eine strategische Stoßrichtung wird unter der Berücksichtigung (Ressourcen, Konkurrenz und weiteren Kriterien) abgeleitet, durch die eine Ausgewogenheit des Portfolios abgewickelt wird.

⁷ Vgl. Bruhn (2007), S.28.f.

- Erstellung eines Soll-Portfolios, das die zukünftige angestrebte Lage wiedergibt.
- Durch detaillierte Marketingstrategien die Normstrategien und das Soll-Portfolio konkretisieren.

Portfolioanalysen bilden den Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit der Unternehmenszukunft.⁸

2.5.1 Marktanteils-Marktwachstums-Portfolio

Diese Portfolioanalyse wird auch als Boston-Portfolio bezeichnet, da die ersten Überlegungen auf die der Boston Consulting Group zurückgehen. Die Basis des Marktanteils-Marktwachstums Portfolio ist die Lebenszyklusanalyse, wobei hier die Tatsache herangezogen wird, dass das Wachstum eines Marktes ein Indikator für eine bestimmte Phase im Lebenszyklus ist. Dieses Portfolio wird in relevanter Marktanteil-Achse und relativer Marktwachstum-Achse unterteilt. Die relative Marktanteil-Achse setzt sich aus der Division vom Umsatz bzw. Absatz des Analyseobjektes durch den Umsatz bzw. Absatz des größten Mitbewerbers zusammen. Im Portfolio wird die Trennlinie zwischen einem hohen und niedrigen relativen Marktanteil bei 1,0 gezogen. Die Marktwachstum-Achse ergibt sich wiederum aus der Wachstumsrate des Gesamtmarktes zum Zeitpunkt der Analyse. Nach Betrachtung über die letzten vier bis fünf Jahre wird die Trennlinie zwischen hohem und niedrigem Wachstum beim durchschnittlichen Marktwachstum gesetzt. Die nächste Abbildung verdeutlicht den Aufbau eines Marktanteil- /Marktwachstum-Portfolios.

⁸ Vgl. Bruhn (2007), S. 69.

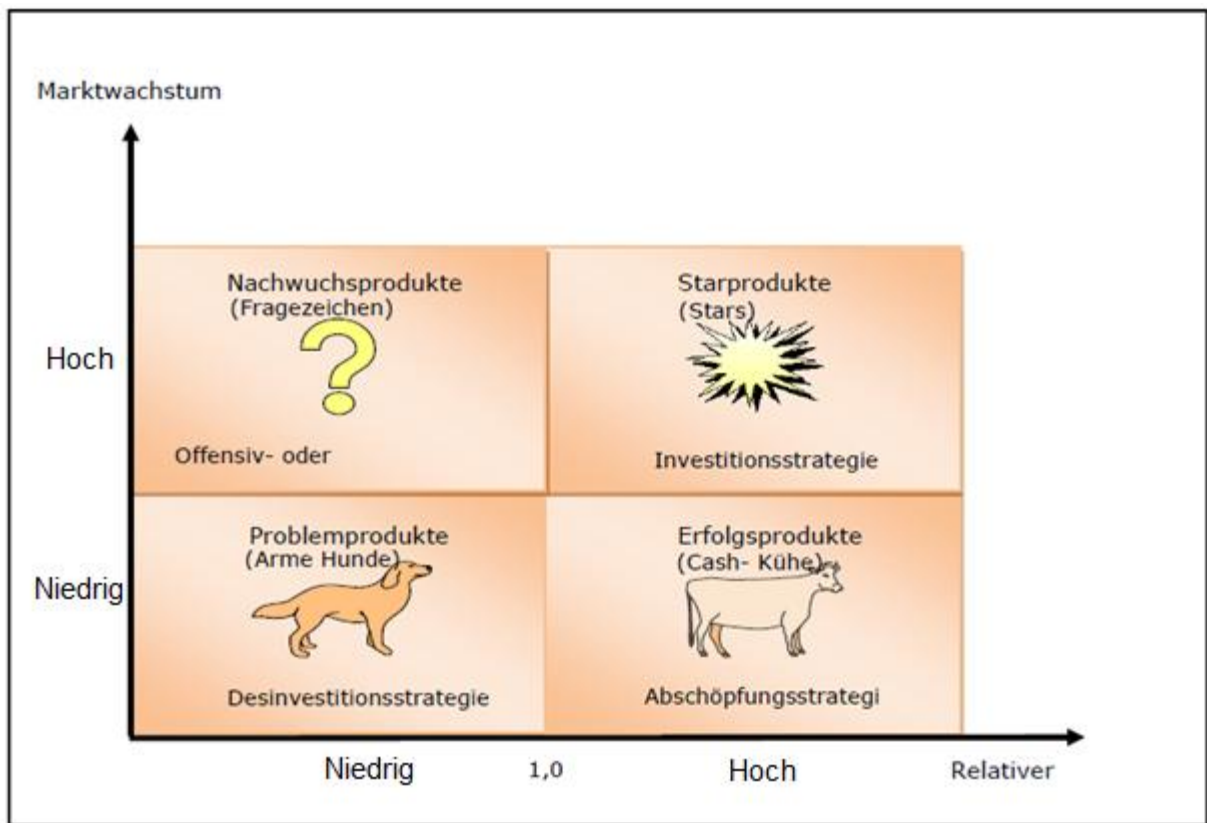


Abbildung 3: Marktanteil-Marktwachstum-Portfolio

Quelle: Bruhn (2007), S.71.

Der Teilbereich *Stars* involviert Geschäftseinheiten, die neben einer Marktposition auch über einen relevanten Marktanteil verfügen. In der Produktion können Kostendegressionseffekte genutzt werden, die durch Mengeneffekte realisiert werden können. Die strategische Geschäftseinheit ist zu halten bzw. zu auszubauen, da das Marktanteil-Marktwachstum-Portfolio eine Normstrategie ist und das von ihr empfohlen wird.

Unter *Cash Kühe* werden strategische Geschäftseinheiten verstanden, die eine etablierte Marktposition besitzen, jedoch in Märkten mit geringer Wachstumsrate. Investitionen werden nur getätigt, wenn diese zu Erhaltung der Marktstellung erforderlich sind.

Das Segment *Arme Hunde* beinhaltet strategische Geschäftseinheiten, die bei geringer Wachstumsrate über eine schwache Marktposition verfügen. *Arme Hunde* müssen in den meisten Fällen mit zusätzlichen Mitteln finanziell unterstützt werden.

Fragezeichen besitzen aufgrund des geringen Marktanteils einen geringen Cashflow, müssen jedoch erhebliche Mittel in Erwägung ziehen, um das Ziel einer Verbesserung der Marktstellung zu erreichen. Hier ist eine weitere Analyse der Erfolgchancen in Betracht zu ziehen, ob eine Markterschließungs- oder eine Rückzugsstrategie zu verfolgen ist.

Die Vorteile des Marktanteil-Marktwachstums-Portfolio:

- Es versucht, die Finanzmittelflüsse im Unternehmen abzubilden und den Zusammenhang zwischen Cashflow, Rentabilität, Verschuldungsgrad und anderen Größen herzustellen.
- Anschaulich
- Kommunikativ
- Erhöht die Aufgeschlossenheit gegenüber strategischen Fragen im Unternehmen

Die Nachteile sind:

- Basiert auf 2 Faktoren, dies stellt keine valide Basis für strategische Entscheidungen dar.
- Trennlinien des Portfolios sind nicht exakt definiert.
- Keine Allgemeingültigkeit
- Konkurrenzbezogene Aspekte werden nur unzureichend berücksichtigt.⁹

2.5.2 Wettbewerbsvorteils-Marktattraktivitäts-Portfolio

Entwickelt wurde dieses Wettbewerbsvorteils-Marktattraktivitäts-Portfolio von der Unternehmensberatung McKinsey & Company. Auch hier werden zwei Achsen unterschieden, nämlich die Wettbewerbsvorteils-Achse und die Marktattraktivitäts-Achse.

⁹ Vgl. Bruhn (2007), S. 70.f.

Der Unterschied zur Marktanteil-Marktwachstums-Portfolio ist der, dass dieses Portfolio aus Einzelindikatoren besteht, die es zu erheben gilt.

Relevante Wettbewerbsvorteile:

- Relative Marktposition (z.B.: Marktanteil, Unternehmensgrößen, Wachstumsrate)
- Relatives Produktionspotenzial (z.B.: Kostenvorteile, Know-how)
- Relatives F&E-Potenzial (Grundlagen- und Anwendungsforschung)

Diese Indikatoren, wie oben erwähnt, werden im Vergleich mit dem stärksten Mitbewerber beurteilt.

Bei der Marktattraktivität sind folgende Indikatoren zu berücksichtigen:

- Marktwachstum und Größe
- Marktqualität
- Energie- und Rohstoffversorgung (z.B.: Störanfälligkeit der Versorgung, Verhandlungsstärke der Lieferanten)
- Umweltsituation (z.B.: Abhängigkeit von Konjunktur, Gesetzgebung)

Es ist nicht zwingend notwendig, alle Indikatoren zu ermitteln, um dieses Portfolio zu erstellen.

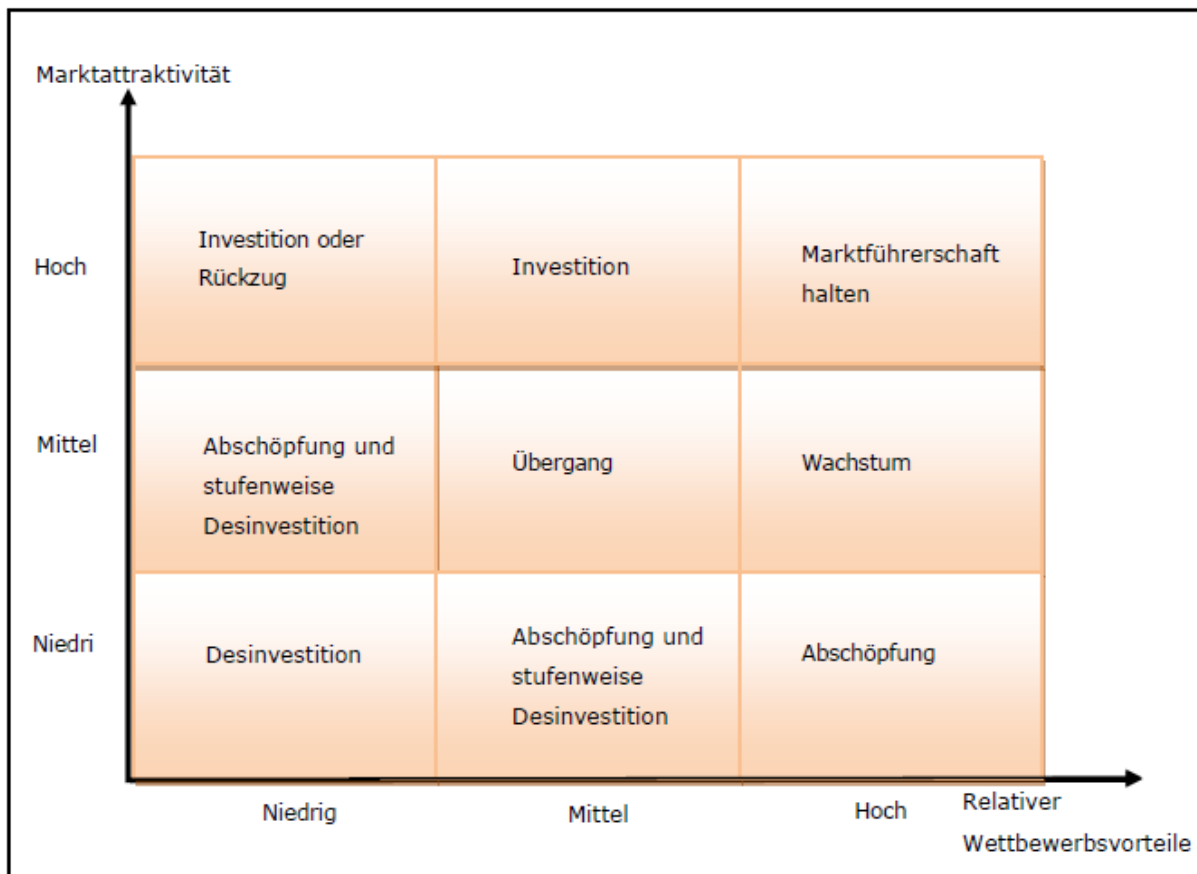


Abbildung 4: Wettbewerbsvorteil-Marktattraktivitäts-Portfolio

Quelle: Bruhn (2007), S.73.

Diese Abbildung zeigt die Dreiteilung der Achsen.

Empfehlenswert sind Marktführerschaft- Investitions-/ oder Wachstumsstrategien dann, wenn starke Wettbewerbsvorteile gegenüber den Konkurrenten bestehen und der Markt relativ attraktiv ist. Die Abschöpfungs- und Desinvestitionsstrategie sowie der sofortige Ausstieg sind empfehlenswert, wenn für das Unternehmen geringe relative Wettbewerbsvorteile vorhanden sind und der Markt unattraktiv ist.¹⁰

¹⁰ Vgl. Bruhn (2007), S.72.ff.

3 Modelle der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Eine Investitionsrechnung wird genutzt, um die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen zu bewerten. Der Begriff hat folgende Bedeutungen:

- Verwendung finanzieller Mittel
- Maßnahmen zur zielgerichteten Nutzung von Kapital
- Umwandeln von liquiden Mitteln in andere Formen von Vermögen

Nach Betrachtung der zahlungsorientierten Weise wird die Investition folgendermaßen definiert:

„Eine Investition ist durch eine Zahlungsreihe charakterisiert, die mit einer Auszahlung beginnt.“¹¹

Alle Ein- und Auszahlungen bilden die Zahlungsreihe einer Investition, die durch die Realisierung des Projektes ausgelöst werden. Dergleichen werden auch Zahlungen zugeordnet, die vor oder nach dem Ablauf der betrieblichen Nutzungsdauer anfallen. Als Beispiel kann die Anschaffung und Nutzung einer Maschine zur Herstellung eines Produktes für die Firma herangezogen werden.¹²

Die Auswahlentscheidung erfolgt im Grunde folgendermaßen, dass alle Ausgaben nach Wirtschaftlichkeitskriterien vorgenommen werden. Es wird folgendes unterschieden: Eine Investitionsrechnung liegt dann vor, wenn bei einer Ausgabe direkt ein Gewinn zu erzielen ist. Wenn nur Ausgangsseiten verglichen werden, spricht man, wenn kein direkter Umsatz zuordenbar oder die Ausgabe vom Umsatz unabhängig ist, so spricht man von einer Wirtschaftlichkeitsrechnung. Im Weiteren wird auf die begriffliche Unterscheidung verzichtet, und es wird nur der Investitionsbegriff verwendet. Investitionsrechnungen sollten dann aufgestellt werden, wenn die Zielvorgaben Maßnahmen sind, die die Einführung neuer oder die Veränderung bestehender Verfahren

¹¹ Vgl. Geyer (2011), S.75.

¹² Vgl.Ebd.

sowie eine Wahlmöglichkeit zwischen mehreren Verfahren ermöglicht. Die zwei Hauptaufgaben der Investitionsrechnung sind:

- Die Entscheidung über geplante Verfahrensänderungen, die Einführung neuer Verfahren oder das Vorbereiten von Investitionsmitteln.
- Die praktisch eingetretenen wirtschaftlichen Auswirkungen zu ermitteln.

Grundsätzlich sollen die zu vergleichenden Verfahren so beschaffen sein, dass diese realisierbar sind und zumutbare Arbeitsbedingungen bieten.¹³

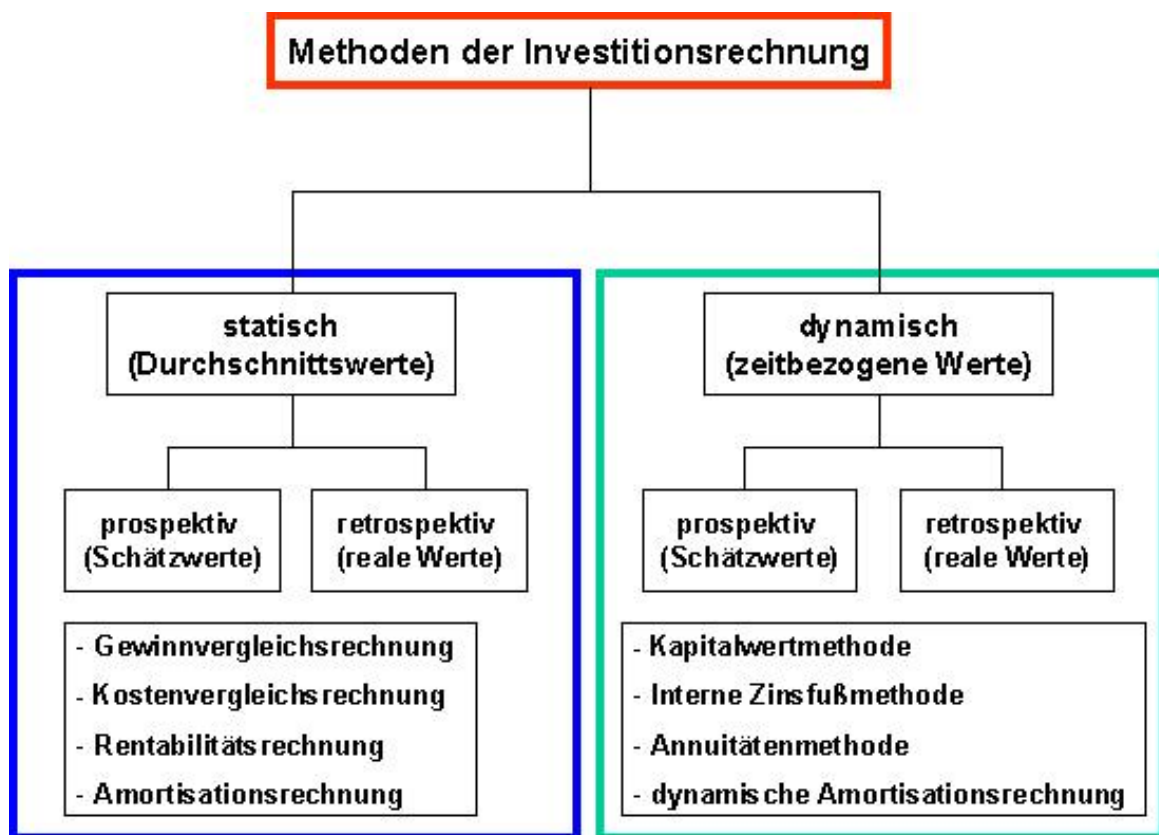


Abbildung 5: Investitionsrechnung Unterteilung

Quelle: <http://www.plmportal.de/index.php?id=1231>

Wie oben abgebildet, lässt sich die Investitionsrechnung (Wirtschaftlichkeitsrechnung) in zwei Hauptgruppen unterteilen, in die statische und dynamische Gruppe.

¹³ Vgl. Hoffmeister (2008), S.21.ff.

3.1 Statische Investitionsrechnungsverfahren

Bei den statischen Investitionsrechnungsverfahren werden Einnahmen und Ausgaben verwendet, um die Vorteilhaftigkeit eines Investitionsprojektes ausschöpfen zu können. Daher wird hier mit Periodenerlösen und –kosten gerechnet, da auch der Zeitfaktor nicht ausreichend beachtet wird.

Mit dieser Rechnung ist es möglich, sich ohne großen Rechenaufwand einen ersten Überblick über ein Projekt zu verschaffen. Hier wird davon ausgegangen, dass die Aufbringung des Kapitals für die Investition sichergestellt ist. Bei diesen Rechenverfahren sind die Investitionen und die Finanzierungen voneinander abgekoppelt. Es kann einzig über die Finanzierungskosten (Zinskosten) eine Verbindung zwischen den Sphären Kapitalaufbringung und Kapitalverwendung aufgebaut werden. In der Realität ist es jedoch so, dass die Aufbringung des Kapitals der erforderlichen Mittel nicht sichergestellt ist. Trotzdem werden diese Verfahren verwendet und sind sinnvoll, weil Maßnahmen zur Aufbringung des Kapitals erst dann gebraucht werden, wenn die Vorteilhaftigkeit des Projektes sichergestellt bzw. rechnerisch überprüft wurde. Grundsätzlich werden die statischen Modelle nach Berücksichtigung ihrer Zielgrößenunterschieden in:

- Gewinnvergleichsrechnung
- Kostenvergleichsrechnung
- Rentabilitätsrechnung
- Statische Amortisationsrechnung

Die statischen Verfahren arbeiten im Vergleich zur dynamischen Verfahren mit Durchschnittsgrößen aus Buchhaltung und Kostenrechnung.¹⁴

¹⁴ Vgl. Röhrenbacher (2008), S.387.

3.1.1 Kostenvergleichsrechnung

Bei der Kostenvergleichsrechnung werden Kosten zweier oder mehrerer alternativer Investitionsobjekte, die in einer Planungs- bzw. Nutzungsperiode anfallen, verglichen. Hier kann es sich um einen Vergleich neuer Objekte (Erweiterungsinvestition) oder einem Vergleich alter und neuer Objekte (Ersatzinvestition) handeln. Ein Problem bei der Ersatzinvestition ist der Zeitpunkt, an dem das alte durch das neue Investitionsobjekt ersetzt werden soll. Ist ein Unterschied bei den Kapazitäten der zu vergleichenden Investitionsobjekte vorhanden, so muss statt dem Kostenvergleich einer Periode ein Stückkostenvergleich durchgeführt werden. Somit arbeitet der Kostenvergleich mit der Prämisse gleicher Kapazitäten der Investitionsobjekte und der Einbeziehung aller relevanten Kosten. Bei Investitionen mit mehrperiodischer Nutzungsdauer werden Durchschnittskosten pro Periode angenommen. Folgende Kostenarten sind hier zu beachten:

- Kalkulatorische Abschreibungen: Ausgehend von der linearen Abschreibung, die sich folgendermaßen berechnen lässt:

$$\text{Abschreibungen pro Periode} = \frac{AW - RW_n}{n}$$

AW	=	Anschaffungskosten
RW _n	=	Restwert am Ende der Nutzungsdauer
RW _{n-1}	=	Restwert am Ende der vorletzten Periode
n	=	Anzahl der Periode
i	=	kalkulatorischer Zinssatz

Die Rechnung wird durch den Restwert (Liquiditätserlös) von Null vereinfacht:

$$\text{Abschreibung pro Periode} = \frac{AW}{n}$$

- Kalkulatorische Zinsen: Diese beziehen sich auf das durchschnittlich gebundene Kapital.

$$\text{Zinsen pro Periode} = \frac{AW + RW_{n-1}}{2} \times i$$

Diese Formel lässt sich durch die Praxis noch vereinfachen:

$$\text{Zinsen pro Periode} = \frac{AW}{2} \times i$$

Resultierend erhalten wir die Kapitalkosten pro Periode als Summe der kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen:

$$\text{Kapitalkosten pro Periode} = \frac{AW - RW_n}{n} + \frac{AW + RW_{n-1}}{2} \times i$$

- Personalkosten (Löhne und Gehälter,..)
- Fertigungsmaterialkosten
- Energiekosten
- Betriebsstoffkosten
- Werkzeugkosten
- Instandhaltungskosten
- Mietkosten¹⁵

Für jede Investitionsalternative wird die Höhe dieser Kosten als Durchschnittsgröße, bezogen auf den Planungszeitraum, ermittelt. Ein wesentlicher Einflussfaktor für einige Kostenarten ist die zukünftige Produktionsmenge, hier sind jedoch die Kosten in Abhängigkeit zur Produktionsmenge variabel.¹⁶

Da die Kostenvergleichsrechnung das einfachste Verfahren ist, hat diese dadurch auch einige Nachteile:

- Fehlen der Betrachtung der Umsatzseite: Ist die Höhe und die zeitliche Verteilung der Umsätze bei allen zu vergleichenden Alternativen identisch oder an-

¹⁵ Vgl. Jung (2007), S.112.f.

¹⁶ Vgl. Götze (2008), S.51.

nähernd identisch, ist es sinnvoll, die Umsatzseite zu ignorieren. Ist dies nicht zutreffend, sollte die Gewinnvergleichsrechnung verwendet werden.

- Keine tatsächlichen oder realitätsnah kalkulierten Kosten: Die Kostenvergleichsrechnung ist für Einzelinvestitionen nicht sinnvoll, da nur eine Vergleichszahl ermittelt wird.
- Kosten in ihrer Höhe im zeitlichen Verlauf: Die Kostenrechnung ist eine periodische Rechnung, die den zeitlichen Anfall der Zahlungen ignoriert.
- Gleichbleibende Kapazitätsauslastung: Ist ein entscheidender Faktor für die Auswahl der günstigsten Investition. Geringe Änderungen der Anlagenauslastung können zu einer anderen Investitionsentscheidung führen.¹⁷

3.1.2 Gewinnvergleichsrechnung

Da neben den Kosten die Erträge bei vielen Investitionsvorhaben zu berücksichtigen sind, ist die Kostenvergleichsrechnung nicht ausreichend, so dass die Gewinnvergleichsrechnung in Erwägung gezogen wird. Die Gewinnvergleichsrechnung wird zur Beurteilung einzelner Investitionen oder zum Vergleich von Alternativen verwendet. Hier ist hervorzuheben, dass jene Investitionen vorteilhaft sind, die einen Gewinn größer Null aufweisen. Die Auswahl beim Alternativenvergleich erfolgt nach dem größten durchschnittlichen Jahresgewinn.

Vorgehensweise von Schierenbeck:

Definition einer Gewinnschwelle (Break Even Point), die anzeigt, ab wann eine Anlage Gewinne erwirtschaftet.¹⁸

¹⁷ Vgl. Poggensee (2009), S.54.

¹⁸ Vgl. Jung (2007), S.118.

Break-Even-Diagramm

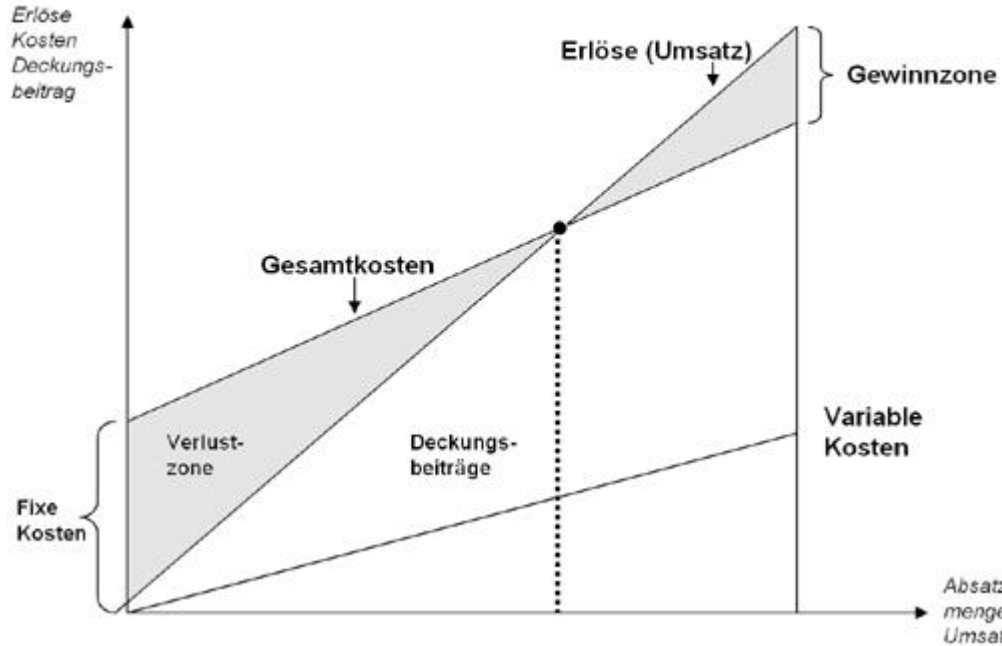


Abbildung 6: Break Even Point

Quelle: <http://startup-controlling.de/controlling-instrumente/break-even-analyse>

„Der Break-Even-Point beschreibt den Punkt, an dem die gesamten Kosten eines Unternehmens beziehungsweise Produktes den damit erzielten Erlösen entsprechen. Ist dieser Punkt erreicht, wird weder Gewinn noch Verlust erzielt. Bei Überschreitung wird ein Gewinn erwirtschaftet, bei Unterschreitung ein Verlust.“¹⁹

$$\text{Gewinnschwelle} = \frac{\text{Fixkosten gesamt}}{\text{Deckungsspanne}}$$

Deckungsspanne = Erlöse pro ME – variable Stückkosten

Wird die Gewinnschwelle in % der voraussichtlichen Auslastung ausgedrückt, kann ein Sicherheitskoeffizient angegeben werden, aus dem ersichtlich ist, um wie viel

¹⁹ Ebd. <http://startup-controlling.de/controlling-instrumente/break-even-analyse>

Prozent die voraussichtliche Auslastung sinken kann, bevor Verluste auftreten können.

$$\text{Sicherheitskoeffizient} = \frac{\text{Gewinn pro Periode}}{\text{Deckungsbeitrag pro Periode}} \times 100$$

(Deckungsbeitrag = Gesamterlös - variable Kosten gesamt)

$$\text{Deckungsspannenquote} = \frac{\text{Deckungsspanne}}{\text{Erlöse pro ME}}$$

Die Deckungsspannenquote zeigt den Anteil der Deckungsspanne an den Erlösen pro Mengeneinheit (ME) an.²⁰

Zusammenfassend vergleicht die Gewinnvergleichsrechnung Gewinne von Investitionsobjekten bei gegebener Kapazität.

Nachteile der Gewinnvergleichsrechnung:

- Keine tatsächlichen oder realitätsnah kalkulierten Gewinne: Wie bei der Kostenvergleichsrechnung sind die ermittelten Gewinne keine tatsächlichen oder realitätsnah kalkulierten Gewinne.
- Es wird nur eine Vergleichszahl ermittelt, da das Ergebnis der Gewinnrechnung einen Hinweis geben kann, ob die Investition bei Eintritt der geplanten Daten vorteilhaft sein kann.
- Der zeitliche Anfall der Zahlungen und die damit für die Praxis relevanten Zinsunterschiede werden ignoriert, da die Kostenvergleichsrechnung eine periodische Rechnung ist.
- Die Gewinnvergleichsrechnung geht von gleichbleibenden Kapazitätsauslastungen aus. Eine geringe Änderung der Anlagenauslastung kann zu einer anderen Investitionsentscheidung führen.²¹

²⁰ Vgl. Jung (2007), S.118.

²¹ Vgl. Poggensee (2009), S.66.

3.1.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung

Der wesentliche Unterschied zwischen der Rentabilitätsvergleichsrechnung und der Gewinnvergleichsrechnung wird mit der Zielgröße definiert. Bei der Rentabilitätsrechnung wird das Verhältnis einer Gewinngröße und Kapitaleinsatzgröße gegenübergestellt. Die Gewinngröße wird durch Addition von dem durchschnittlichen Gewinn und Durchschnittszinsen gebildet, wie das die nachfolgende Formel auch zeigt:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{durchschnittlicher Gewinn} + \text{durchschnittliche Zinsen}}{\text{durchschnittlich gebundenes Kapital}}$$

Die durchschnittlichen Zinsen setzen sich aus der Verzinsung des durchschnittlich gebundenen Kapitals und des Kalkulationszinssatzes zusammen. Sowohl die absolute als auch die relative Vorteilhaftigkeit kann mittels der Rentabilitätsvergleichsrechnung festgestellt werden.

„Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, falls seine Rentabilität höher ist als ein vorzugebender Grenzwert.

Ein Investitionsobjekt ist relativ vorteilhaft, falls seine Rentabilität höher ist als die eines jeden anderen zur Wahl stehenden Objektes.“

Der Grenzwert ist vom Entscheidungsträger sowie von den vorhandenen Investitionsmöglichkeiten zu bestimmen.²²

Der wesentliche Vorteil zur Kostenvergleichsrechnung und der Gewinnvergleichsrechnung ist der, dass die unterschiedliche Kapitalbindung der einzelnen Projekte beachtet werden können. Hier können sich bei unterschiedlichem Kapitaleinsatz andere Vorteilhaftigkeiten ergeben. Für die Berechnung des Kapitalsatzes selber sind

²² Vgl. Götze (2008), S.60f

dem Investitionsobjekt die Eigen- und Fremdkapitalbeiträge zuzuaddieren, die bei der Anschaffung des Investitionsobjektes aufgenommen werden.²³

Ziel der Rentabilitätsrechnung ist die Ermittlung eines prozentuellen Wertes für ein zu betrachtendes Planungsjahr, der die Beziehung zwischen dem wirtschaftlichen Erfolg der Periode und dem in dem Jahr eingesetzten Kapital ausdrückt.²⁴

Der Nachteil dieses Verfahrens liegt wie bei der Gewinn und Kostenvergleichsrechnung bei der kurzfristigen Betrachtungsweise, da die zukünftigen Änderungen auf Kosten und Erlöse nicht berücksichtigt werden können. Des Weiteren wird die Differenz in der Nutzungsdauer einzelner Objekte nicht berücksichtigt.²⁵

3.1.4 Statische Amortisationsrechnung

Auch die statische Amortisationsrechnung basiert auf der Kosten- bzw. Gewinnvergleichsrechnung. Sie wird auch als „pay-off-Methode oder als Kapitalwiedergewinnungsrechnung bezeichnet. Bei der statischen Amortisationsrechnung wird der Zeitpunkt berechnet, bei dem die Anschaffungsauszahlungen für eine Investitionsalternative durch die anschließenden Einzahlungsüberschüsse ausgeglichen sind. Anders ausgedrückt, ist es die Möglichkeit, die Anschaffungsauszahlungen einer Anlage durch Einzahlungsüberschüsse in dem benötigten Zeitraum auszugleichen. Der Unterschied zu den anderen statischen Verfahren ist der, dass die statische Amortisationsrechnung von Ein- und Auszahlungen innerhalb einer Periode ausgeht. Es werden zwei Verfahren, die Kumulationsmethode (Totalrechnung) und die Durchschnittsmethode bei dieser Rechnung in Betracht gezogen.²⁶

Durchschnittsmethode:

Diese Methode kommt durch die Division vom ursprünglich eingesetzten Kapital durch die durchschnittlichen Rückflüsse zustande.

²³ Vgl. Bieg (2009), S.60.

²⁴ Vgl. Poggensee (2009), S.78.

²⁵ Vgl. Jung (2007), S.121.

²⁶ Vgl. Huch (2004), S.116.

$$\text{Amortisationsdauer} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{durchschnittliche Rückflüsse}}$$

Für die gesamte Nutzungsdauer des Investitionsobjektes wird mit konstanten Überschüssen gerechnet.

Amortisationsrechnung		Anlage A	Anlage B
Anschaffungskosten	[GE]	120 000	120 000
Nutzungsdauer	[Jahre]	6	5
Abschreibung	[GE /Jahr]	20 000	24 000
Durchschnittlicher Jahresgewinn	[GE]	6 000	8 700
Durchschnittliche Rückflüsse	[GE /Jahr]	26 000	32 700
Amortisationsdauer	[Jahre]	4,6	3,7

Bei diesem Beispiel ist ersichtlich, dass Anlage B aufgrund der kürzeren Amortisationsdauer als vorteilhafte Alternative zu sehen ist.

Kumulationsmethode (Totalrechnung):

Diese Methode wird dort eingesetzt, wo der Gewinnverlauf unregelmäßig ist und/oder die nicht lineare Abschreibung angesetzt wird. Hier werden die erwarteten Rückflüsse pro Periode geschätzt und kumuliert. In der Praxis werden die Rückflüsse durch Gewinn plus Abschreibungen angenähert. Ausgehend davon, dass die Einzahlungen zur Amortisation des eingesetzten Kapitals eingesetzt werden. Ist das gesamte Kapital zurückgezahlt, kann von einem Überschuss gesprochen werden.

Beispiel:

Amortisationsrechnung		Anlage A	Anlage B
Anschaffungskosten	[GE]	120 000	120 000
Lebensdauer	[Jahre]	6	5
Rückflüsse [€ / Jahr]	1.Jahr	20 000	35 000
	2.Jahr	25 000	45 000
	3.Jahr	30 000	35 000
	4.Jahr	35 000	10 000
	5.Jahr	30 000	5 000
	6.Jahr	10 000	-
	7.Jahr	10 000	-

Bei Interesse einer rasch verdienten Investition wäre die Anlage B vorzuziehen, da die Deckung der Ausgaben der Anlage B in der 4. Periode erfolgt und die der Anlage A in der 5. Periode.

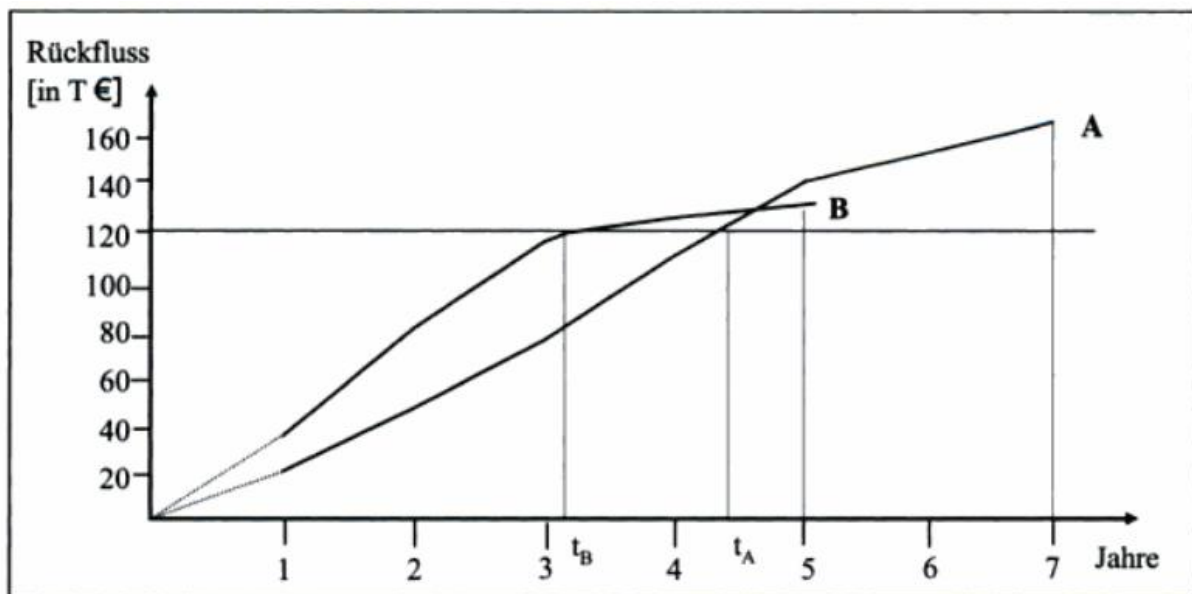


Abbildung 7: Graphische Darstellung der kumulierten Rückflüsse

Quelle: Jung (2007), S.123.

Auf dieser Grafik ist die kürzere Amortisationsdauer von Anlage B im Vergleich zu Anlage A zu sehen. Wird die Amortisationsdauer länger, ist grundsätzlich immer mit Unsicherheiten der Rückgewinnung zu rechnen. Dieses Verfahren dient hauptsäch-

lich als Ergänzung zur Rentabilitätsrechnung, da wertvolle Hinweise zur Risikoabschätzung von Investitionsobjekten gegeben sind.

Nachteil der statischen Amortisationsrechnung ist, dass die Amortisationsdauer von der Nutzungsdauer beeinflussbar ist. Wie bei den anderen Verfahren wird auch hier der zeitliche Anfall von Zahlungen nicht berücksichtigt.²⁷

3.2 Dynamische Investitionsverfahren

Im Gegensatz zu statischen Verfahren werden bei dynamischen Investitionsverfahren immer die kompletten Zahlungsströme (Ein- und Auszahlungen in Verbindung mit den Zahlungsterminen) beachtet. Wesentlich hierbei ist der Zeitfaktor, der durch die Verwendung der Zinseszinsrechnung berücksichtigt wird. Erreicht wird dies durch Abzinsung der Ein- und Auszahlungen auf den Investitionsentscheidungszeitpunkt oder durch Aufzinsen auf das Ende des Nutzungszeitraumes für das Investitionsobjekt. Da beim statischen Verfahren der Zahlungszeitpunkt keinen Einfluss auf den Gewinn hat, ist dieser ein wesentlicher Bestandpunkt der dynamischen Investitionsrechnung.²⁸ Die Durchführung einer statischen Investitionsrechnung hat im Vergleich zu dynamischen einen weitaus geringeren Aufwand und ist einfach zu berechnen. Die Vorteile der dynamischen Methode im Vergleich zur statischen Methode sind folgende:

- Es werden, wie oben erwähnt, Einzahlungen und Auszahlungen berücksichtigt, aber nicht die Kosten und Erträge.
- Die Zeit ist ein wesentlicher Faktor, welcher bei der statischen Methoden nicht beachtet wird.
- Durch die Zuordnung von Ein- und Auszahlungen wird der Zins- und Zinseszinsseffekt richtig zu den einzelnen Perioden erfasst.
- Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung von Kapitalrückflüssen. Eine Investition hat einen höheren Kapitalwert, wenn zunächst hohe und dann späte Rückflüsse erfolgen. Da die statische Investitionsrechnung nur mit Durch-

²⁷ Vgl. Jung (2007), S.121.ff.

²⁸ Vgl. Benesch (2013), S.149.

schnittswerten operiert, hat die zeitliche Abfolge der Rückflüsse keinen Einfluss aufs Ergebnis.

Neben den Vorteilen gibt es natürlich auch Probleme bei der dynamischen Methode und zwar:

- Schätzungen von Prognosen zukünftiger Einzahlungen und Auszahlungen führen zu Unsicherheit.
- Der Gedanke, man könne zu einem einheitlichen Zins und Überschüsse aus dem Projekt anlegen und damit Defizite finanzieren, ist nicht vorstellbar, da in Wirklichkeit der Sollzins höher ist als der Habenzins.
- Die Ermittlung der Höhe des Kalkulationszinsfußes ist problematisch.
- Größerer Rechenaufwand im Vergleich zur statischen Methode.
- Nicht geeignet für schnelle und kleine Kalkulationen.

Zusammenfassend stellt sich die Frage, ob ein erhöhter Planungsaufwand auf Grund der in der Realität vorliegenden Planungsunsicherheit gerechtfertigt ist (Es müssen die korrekten Ein- und Auszahlungen für die einzelnen Jahre bestimmt werden). Für kleinere Investitionsobjekte mit kurzen Laufzeiten muss eine Anwendung dynamischer Verfahren in Frage gestellt werden. Bei großen Investitionsobjekten mit langer Laufzeit kann der Zins- und Zinseszinsseffekt erhebliche Auswirkungen bzw. Veränderungen zur Folge haben. Statische oder Dynamische Methode, welche der beiden Methoden nun Verwendung findet sollte an der Anlagenbeschaffung bemessen werden.²⁹

²⁹ Vgl. Obermeier (2008), S.77.f.

Die dynamische Investitionsmethode lässt sich in folgende Verfahren unterteilen:

- Kapitalwertmethode
- Endwertmethode
- Annuitätenmethode
- Interne Zinsfußmethode
- Dynamische Amortisationsrechnung

Die wichtigste Methode hierbei ist die Kapitalwertmethode. Die Annuitätenmethode, die interne Zinsfußmethode und die dynamische Amortisationsdauer sind Ableitung von dieser und lassen sich mit kurzen Sätzen erklären. Verwendet werden hierbei für die Rechenebene die Einzahlungen und Auszahlungen, da Kontostände sich nur durch Zahlungen ändern. Als Berechnungsgrundlage dienen die Kontostände für die Zinsen. Die genaue Abbildung des zeitlichen Anfalls der Zahlungen wird durch Zuweisung jeder Zahlung zu einem Zeitpunkt erreicht.³⁰

3.2.1 Kapitalwertmethode

Diese Methode spielt eine wesentliche Rolle beim Entscheidungskriterium im Rahmen der gesamten Investitionsrechnungen. Alle anderen Methoden sind mehrperiodische Verfahren, die verwandt mit der Kapitalwertmethode sind und sich von dieser ableiten lassen. Bei dieser Methode werden die Ein- und Auszahlungen, die für die einzelnen Nutzungsjahre voraussichtlich zu erwarten sind, ermittelt. Um einen Vergleich der Ein- und Auszahlungen mehrerer Jahre erstellen zu können, müssen diese erst vergleichbar gemacht werden. Um dies zu erreichen, verwendet man den Kalkulationszinsfuß. Dieser Zinsfuß sagt aus, dass die Differenzierung zwischen Ein- und Auszahlungen je Nutzungsdauer auf den Entscheidungszeitpunkt abgezinst wird. Es werden noch die Anschaffungsausgaben davon abgezogen, und der Saldo ergibt dann den Kapitalwert. Eine Investition ist vorteilhaft, wenn der Kapitalwert positiv ist.

³⁰ Vgl. Carstensen (2008), S.31.

Wird diese Investition mit anderen Investitionen verglichen, so bekommt jene den Vorzug, welche den höchsten Kapitalwert hat.³¹

Formel:

$$KW = -A_0 + \sum_{t=0}^T Z_t * q^{-t}$$

KW	=	Kapitalwert
A ₀	=	Anschaffungsauszahlung in t ₀
Z _t	=	Zahlungsstromsaldo in Periode t
q ^{-t}	=	Abzinsungsfaktor der Periode t
i	=	Kalkulationszinssatz, es gilt q = 1 + i

3.2.2 Endwertmethode

Bei der Endwertmethode werden die Überschüsse einer Investition bis zum Endjahr aufgezinst. Der Endwert ergibt sich somit aus der Summe aller aufgezinsten Überschüsse. Sie wird dort eingesetzt, wo Investitionen mit alternativen Anlageformen zu vergleichen sind. Hierbei wird die Verzinsung des Kapitals in der alternativen Investition durch den Kalkulationszinssatz dargestellt.³²

Formel:

$$EW_t = \sum_{t=0}^T Z_t * q^{T-t}$$

EW _t	=	Endwert
Z _t	=	Zahlungsstromsaldo in Periode t
q ^{T-t}	=	Aufzinsungsfaktor der Periode t
i	=	Kalkulationszinssatz, es gilt q = 1 + i

³¹ Vgl. Benesch (2013), S.162.

³² Vgl. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html>

Bei der Endwertmethode ist jene Investition vorteilhaft anzusehen, die einen positiven Endwert ergibt. Eine Investition mit dem höchsten Endwert hat den größten Vorteil. Die Endwertmethode und die Kapitalwertmethode stehen in einem engen bzw. proportionalen Zusammenhang, wenn der vollkommene und der unbeschränkte Kapitalmarkt auch bei der Endwertmethode untergestellt wird. Bei Berücksichtigung des Kapitalzinssatzes muss die Berechnung des Kapitalwertes und des Endwertes das gleiche Ergebnis aufweisen.

Zusammenhang zwischen Kapitalwert und Endwert:³³

$$KW = EW_t * q^{-t}$$

KW	=	Kapitalwert
EW_t	=	Endwert
q^{-t}	=	Abzinsungsfaktor der Periode t
i	=	Kalkulationszinssatz, es gilt $q = 1 + i$

3.2.3 Annuitätenmethode

Diese Methode ist eine Erweiterung der Kapitalwertmethode. Mit der Annuität wird der durchschnittliche Jahresüberschuss einer Investition festgestellt. Eine Investition ist vorteilhaft, wenn die Annuität größer Null ist. Bei diesem Verfahren wird der vorher errechnete Kapitalwert mit dem Kapitalwiedergewinnungsfaktor multipliziert.

Formel:

$$KW * K_f = \text{Annuität}$$

KW = Kapitalwert

K_f = Kapitalwiedergewinnungsfaktor

³³ Vgl. Bürgmayr (2012), S.189.f.

3.2.4 Interne Zinsfußmethode

Es wird der Zinssatz gesucht, bei dem der Kapitalwert gleich Null ist. Damit eine Berechnung erstellt werden kann, müssen zwei Zinssätze angenommen werden, die durch Näherungsverfahren ermittelt werden. Ist der ermittelte Zinssatz größer wie der der alternativen Investition, so ist die Investition vorteilhaft.

Ermittlung eines Kapitalwertes für den Zinssatz i_1

Wenn Kapitalwert größer null, dann muss $i_2 > i_1$

Anschließend mit einen Näherungsverfahren annähern.

Um den nächsten Näherungswert t zu bestimmen kann z. B. folgende Formel genutzt werden.

$$i_1 - \frac{\text{Kapitalwert 1}}{\text{Kapitalwert 2} - \text{Kapitalwert 1}} * (i_2 - i_1) = t$$

34

3.2.5 Dynamische Amortisationsrechnung

Bei der dynamischen Amortisationsrechnung werden im Vergleich zur statischen Amortisationsrechnung die Rückflüsse zur Ermittlung der Kapitalrückflussdauer angezinst. Aus diesem Grunde ist diese Berechnung länger wie die der statischen. Die dynamische Amortisationszeit wird als der Zeitraum definiert, in dem neben dem eingesetzten Kapital auch zusätzlich eine kalkulatorische Verzinsung des gebundenen Kapitals gefordert wird. Anders formuliert, kann mit der dynamischen Amortisationsrechnung eine Aussage getroffen werden, wie hoch das Risiko des Kapitaleinsatzes ist und wie sich die Investition auf die Liquidität eines Unternehmens auswirkt.³⁵

Wichtigster Unterschied im Vergleich zur statischen Amortisationsdauer ist, dass bei der dynamischen Amortisation die Verzinsung mit in die Rechnung einfließt.³⁶

³⁴ Vgl. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html>

³⁵ Vgl. Warnecke (2003), S.121.

³⁶ Vgl. Heesen (2012), S.41.

4 Unternehmen ROTEX

Die Geschichte der ROTEX-Heizung wird durch zahlreiche innovative Produkte und Entwicklungen geprägt. Gegründet im Jahre 1973 als Kunststoffverarbeiter, begann die ROTEX GmbH 1978 mit der Produktion von Heizöllagertanks aus Polyethylen (PE). In diesem Bereich erreichte das Unternehmen rasch eine marktführende Position. Durch neue Produktgruppen - von der Fußbodenheizung über Warmwasserspeicher bis hin zur Solartechnik - entwickelte sich ROTEX im Bereich der Wärme- und Haustechnik kontinuierlich weiter. Seit 1996 verfügt das Unternehmen durch die fortschrittlichen Heizkessel der Serie ROTEX A1 über eine komplette Produktlinie von Kessel-Brennerkombinationen mit Gas- und Öl-Brennwerttechnik. Heute versteht sich ROTEX als Anbieter kompletter, innovativer und umweltschonender Heizsysteme. Mit ROTEX EcoHybrid bietet das Unternehmen ein Gesamtsystem, das alle Bereiche der Heizung (Wärmeerzeugung, Warmwasserbereitung und -verteilung sowie Heizöllagerung) umfasst. Alle Komponenten sind technisch ausgereift, sorgfältig aufeinander abgestimmt und hochwertig verarbeitet. Zum Portfolio gehören Luft-/Wasser Wärmepumpen, Brennwertheizkessel für Öl und Gas, Solaranlagen, Warmwasserspeicher, Fußbodenheizung, Heizöllagertanks, Regenwasserspeicher und ein verbindendes Installationssystem für Sanitär und Heizung.

Seit dem 01.10.2008 ist die ROTEX Heating Systems GmbH eine 100%ige Tochter der Daikin Europe NV (Ostende/Belgien). DAIKIN Europe ist eine Tochter der Firma Daikin Industries Ltd., ein börsennotiertes Unternehmen mit Sitz in Osaka, Japan mit weltweit 36.000 Beschäftigten.

5 Übersicht Heizungssysteme

5.1 Konventionelle Heizungssysteme

Dieser Punkt soll einen Überblick über die herkömmliche Heizungssysteme geben. Dazu zählen unter anderem fossile Energieträger, wie Öl und Gas sowie Heizungssysteme die mit Biomasse betrieben werden.

5.1.1 Biomasse

„Biomasse“ wird nach ÖNORM M 7101 folgendermaßen definiert:

„Unter dem Begriff Biomasse versteht man alle organischen Stoffe biogener, nicht fossiler Art und umfasst also in der Natur lebende und wachsende Materie und daraus resultierende Abfallstoffe, sowohl von der lebenden als auch schon abgestorbener organischer Masse.“³⁷ In Österreich ist der Wald die meist eingesetzte Biomasse. Das Heizen mit Holz ist die kostengünstige Alternative zu den fossilen Brennstoffen, da diese bei den Nutzern immer weniger in Frage kommen. Bei der Wärmenutzung von Biomasse gibt es zahlreiche Möglichkeiten wie z.B: Pelletskaminöfen, Hackgutöfen, Hackgutfeuerung, vollautomatische Zentralheizungssysteme, uvm. Der Anteil der mit Scheitholz, Hackschnitzeln, Pellets oder Briketts beheizten Haushalte ist in den letzten Jahren leicht gestiegen.³⁸

In den vergangenen Jahren hat sich die Bioenergie zu den meist eingesetzten Energiequellen entwickelt. Durch diese Entwicklung konnte der Import von Erdgas und Erdöl aus teils politisch instabilen Staaten nach Österreich reduziert werden. Des Weiteren wurde die Unabhängigkeit zur Energieversorgung gesteigert und die Milderung sozialer Probleme der heimischen Bevölkerung über die ständig steigenden Öl- und Kraftstoffpreise. Die Bioenergie überwiegt unter den erneuerbaren Energieträgern. Das zeigt auch der Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbaren Energien in Österreich, wo sich die Zahl im Vergleich zum Jahr 1970 verdreifacht hat. Ein wichtiges Faktum, welches nicht übersehen werden darf ist, dass Biomasse ein Rohstoff ist, der keine unbegrenzte Verfügbarkeit hat. Besonderes Augenmerk sind hier die ökologi-

³⁷ Quelle : <http://www.biomasseverband.at/bioenergie/was-ist-biomasse-und-bioenergie/>

³⁸ Ebd : <http://www.biomasseverband.at/bioenergie/was-ist-biomasse-und-bioenergie/>

schen Grenzen der Biomassenutzung. Deshalb sollte dieses Potenzial so effizient wie nur möglich genutzt werden.

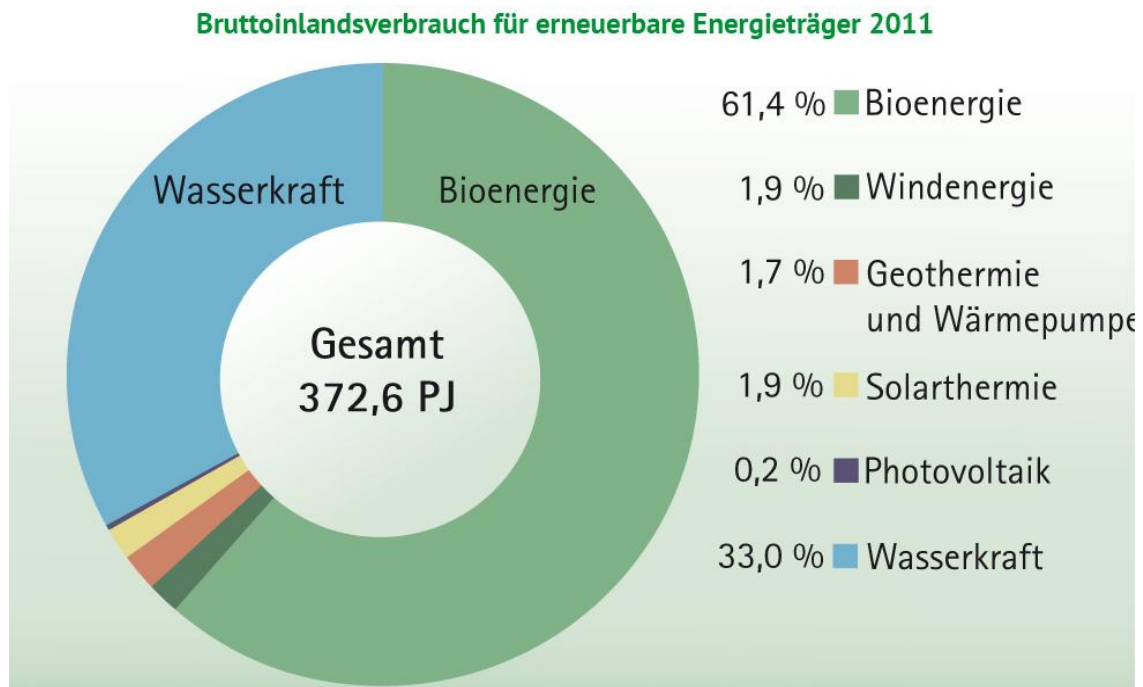


Abbildung 8: Bruttoinlandsverbrauch für erneuerbare Energie 2011

Quelle: <http://www.biomasseverband.at/bioenergie/die-bedeutung-von-bioenergie-in-oesterreich/>

Aus der Abbildung ist die Dominanz der Bioenergie bei den erneuerbaren Energieträgern ersichtlich. 2011 betrugen diese 61% des Bruttoinlandproduktes. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Bioenergie aufgesplittet.

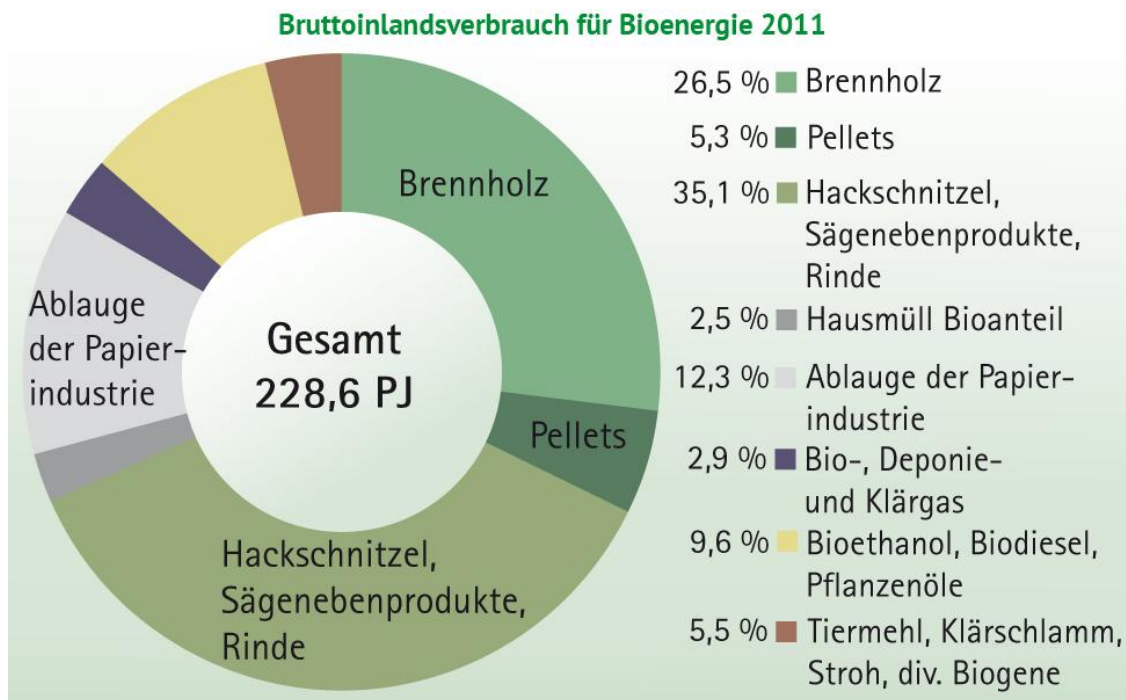


Abbildung 9: Bruttoinlandsverbrauch für Bioenergie 2011

Ebd: <http://www.biomasseverband.at/bioenergie/die-bedeutung-von-bioenergie-in-oesterreich/>

Mit einem Anteil von knapp 27% ist Brennholz die wichtigste Ressource für den Bioenergiemarkt. Es wurde jedoch mehr Primärenergie durch die Summe von Hackschnitzel, Sägenebenprodukten und Rinde bereitgestellt. Es folgen Ablauge der Papierindustrie mit 12% und die Summe von Bioethanol, Biodiesel und Pflanzenölen von knapp 10%. Der Holzvorrat im österreichischen Wald hat die Milliarden-/ Festmetergrenze im letzten Jahrzehnt erreicht bzw. überschritten. Zudem hat sich die Waldfläche in Österreich auf knapp 48% erhöht.

5.1.2 Fossiler Energieträger Öl

Erdöl gehört mit ca. 36% Anteil am Primärenergieverbrauch zu den weitaus wichtigsten Energieträgern. Deshalb wird Erdöl auch als Schmiermittel der Wirtschaft bezeichnet. Eine Unmenge vom schwarzflüssigen Gold, wie es auch oft bezeichnet wird, wird für den Erhalt der Welt, insbesondere für das Wirtschaftswachstum industrialisierter Staaten benötigt. Wenig Rücksicht wird jedoch auf den stetig steigenden Verbrauch genommen, wodurch zunehmend Nebenwirkungen entstehen. Im Vorder-

grund stehen die ökologischen Auswirkungen, egal ob in den Förderstaaten, bei den Transportwegen oder der klimatischen Folge der Verbrennung des Rohstoffes. Alle diese Auswirkungen haben eine nachhaltige Schädigung der Umwelt zur Folge, das neue Konfliktpotenzial sät. Erdöl wird auf der Welt auch als Fluch gesehen, betrachtet nach den unzähligen Kriegen, unter anderem die drei Golfkriege, vier israelisch-arabische Kriege, Bürgerkriege in zahlreichen Ländern.³⁹ Die zwei größten Rezessionsphasen der Wirtschaftsgeschichte 1973/1974 und 1979/1980 wurden durch die Ölpreissprünge geprägt. Eine außergewöhnliche Bedeutung hat Öl für die Welt, da dieses als Motor des wirtschaftlichen Wachstums und als Grundlage gesellschaftlicher Mobilität dient.⁴⁰ Saudi-Arabien, Russland, die USA, Iran, China, und Mexiko gehören zu den größten Erdölförderern, und zu den mit Abstand am meisten verfügbaren Ressourcen gehört der Nahe Osten. Anfang der 60er Jahre haben sich einige Länder, unter anderem Länder wie Saudi-Arabien, Iran, Irak, Kuwait, zusammengeslossen und die Organisation Erdöl exportierender Länder (OPEC) gegründet. Mit der Zeit sind weitere Länder wie Indonesien, Katar, Libyen, Nigeria, Algerien und die Vereinigten Arabischen Emirate dazu gestoßen. Der Hintergrund dieses Zusammenschlusses ist, dass die genannten Staaten über 80% der weltweiten Erdölvorkommen im Untergrund verfügen. Die Länder der OPEC versuchen damit, ihre Fördermengen aufeinander anzupassen und beeinflussen damit den Weltmarktpreis für das Erdöl.⁴¹ Im Moment, wo die Ölreserven schwinden, steigt besonders die Nachfrage nach Öl bei Schwellenländern wie China und Indien. Es wird nicht genug Öl zur Verfügung stehen um die Nachfrage zu decken. Aus der Grafik ersichtlich ist die Prognose der Forscher, die den Produktionseinbruch vom derzeitigen Stand von 65 Mio. Barrel/Tag auf drastische 16 Mio./Tag. Im Falle einer konstanten Nachfrage würde die Welt bis 2030 vier neue Saudi-Arabien benötigen, um die Ölproduktion zu kompensieren. In den nächsten Jahren wird laut Meinungen von Forschern jedes Fass, das auf dem Markt kommt, schwieriger zu fördern und viel teurer sein. In dem Sinne wird an alternativen Ölfördermethoden gearbeitet. Der Gedanke Ölsand-Vorkommen zu erschließen, um Erdöl daraus zu gewinnen, war vor einigen Jahren unprofitabel. Bei diesem

³⁹ Schulz (2008), S.2.f.

⁴⁰ Heumann (2004), S.25.f.

⁴¹ Danilelli (2009), S.109.

Verfahren ist die Gewinnung und Weiterverarbeitung kostenintensiv, es entstehen nach dem Abbau riesige Kraterlandschaften, und es ist ziemlich energieintensiv, da die aus Ölsanden gewonnenen Kohlenwasserstoffe (Rohöl, Bitumen) nur ca. ein Fünftel der gesamten Fördermenge ausmachen, der Rest ist Sand, Ton und verschmutztes Wasser. Ein weiteres Verfahren ist die Erschließung von tief im Meer sich befindlichen Lagerstätten. Auch hier stehen die enormen Kosten im Vordergrund. Ein großer Nachteil hierbei ist zudem auch, dass die Umwelt darunter leidet, wie das die Explosion der Bohrplattform „DeppwaterHorizon“ im Jahr 2010 zeigt, wo enorme Littermengen Rohöl das Meer verseuchten. Die Auswirkung auf Natur und Mensch sind noch nicht vorhersehbar.

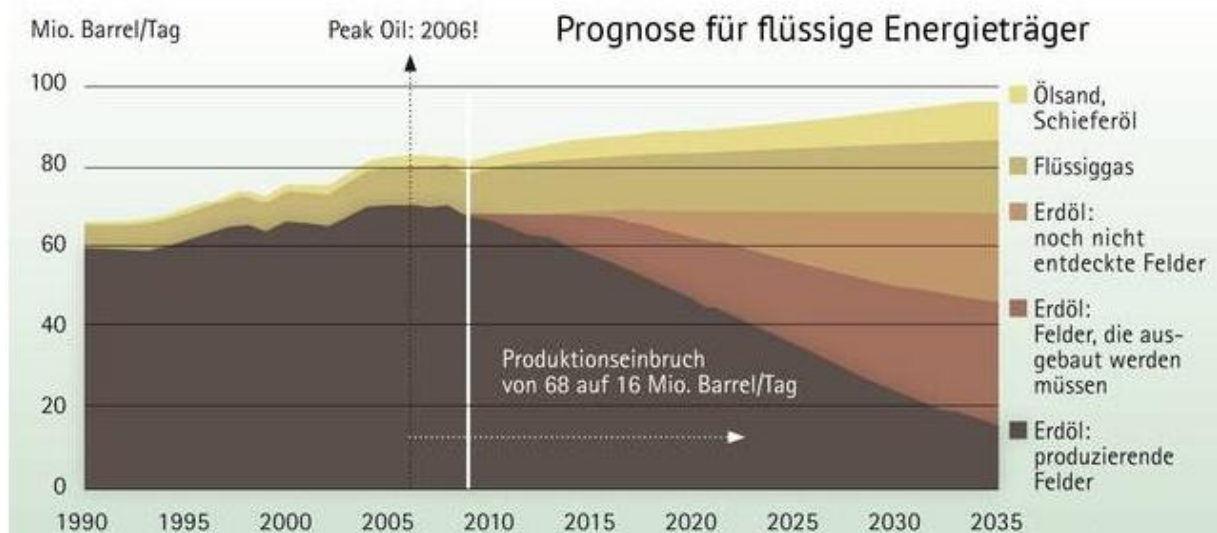


Abbildung 10: Prognose für flüssige fossile Energieträger

Quelle: ebd: <http://www.biomasseverband.at/bioenergie/fossile-energietraeger/>

5.1.3 Fossiler Energieträger Gas

Da bei der Verbrennung von Erdgas weniger Schadstoffe als im Gegensatz zu der Verbrennung von Kohle oder Erdöl entstehen, ist dieser Energieträger der sauberste fossile Energieträger. Erdgas ist ein Gemisch aus mehreren Gasen mit jeweils unterschiedlichen Zusammensetzungen. Hauptbestandteil von Erdgas ist Methan, Wasser und Schwefelwasserstoff, wobei Schwefelwasserstoff sehr giftig ist. Aus diesem Grunde wird Erdgas in Erdgasaufbereitungsanlagen mit chemisch-physikalischen

Prozessen gereinigt. Damit durch den Wasseranteil keine unnötig hohe Korrosion in den Erdgasleitungen entsteht, wird noch zusätzlich Gas getrocknet. Als Energieträger war Erdgas in den 1950er bedeutungslos. Erst ab den 1960er entdeckte man das Potenzial dieses Energieträgers. Gründe für den späten Einsatz von Gas im Vergleich zu Kohle und Erdöl sind die Bohrtiefen von mehreren tausend Metern und der aufwändige Transport, wofür Druckspeicher oder Pipeline notwendig sind. Heutzutage gibt es Pipelines von den Fördergebieten direkt zur Gasheizung, tausende Kilometer lang. ⁴²Ein Rückgang der Gasförderung innerhalb der EU um bis zu zwei Drittel wird bis 2030 erwartet.

5.2 Die Wärmepumpe als Wirtschaftsfaktor

In Hinblick auf die sich erschöpfenden Energieressourcen und den daraus erwarteten Preissteigerungen gewinnt die erneuerbare Energie immer mehr an Bedeutung. Was sind erneuerbare Energien?

Erneuerbare Energien, oder auch Regenerative Energien genannt, sind Energien aus Quellen, die sich, wie der Name schon sagt, kurzfristig erneuern oder, anders formuliert, sind jene, deren Nutzung durch den Verbraucher nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt.⁴³Zu den erneuerbaren Quellen zählen Windkraft, Sonnenkraft, Erdwärme und das energetische Potenzial. Ein Betriebsmittel, das erneuerbare Quellen, wie z.B. Wind, Wasser oder Erdwärme, zur Energiegewinnung nutzt, ist die Wärmepumpe. Wärmepumpen können Heizwärme, Warmwasser bereitstellen und die Kühlung in der Kühlperiode bereitstellen, die in Wohn-, Industrie- und Verwaltungsgebäuden und Teilklimatisierung eingesetzt werden. Bei der Heizwärmeversorgung wird die Außenluft, Wasser (Grundwasser, Oberflächenwasser) und Erdwärme (mit Erdsonden, Erdkollektoren) als Wärmequelle genutzt.⁴⁴Ziel der Wärmepumpe bzw. der erneuerbaren Energie ist es, fossile Brennstoffressourcen zu schonen und den Weg für eine saubere Umwelt auch für die Zukunft zu gewährleisten.⁴⁵

⁴² Vgl. Quaschnig (2008), S.20.f.

⁴³ Vgl. <http://www.erneuerbare-energie.at/energie1/>

⁴⁴ Vgl: Dehli (2005), S.3.

⁴⁵ Vgl: http://www.reenergytec.com/front_content.php?idcat=6

Ein entscheidendes Argument für die Entscheidung für eine Wärmepumpe sind die geringen Betriebskosten im Vergleich zu fossilen Energieträgern. Hier tritt dann besonders die Umwelt in den Vordergrund. Da bei der Wärmepumpe die Heizwärme nicht durch einen Verbrennungsprozess erzeugt wird, werden auch keine Schadstoffemissionen vor Ort freigesetzt. Strengere Umweltgesetze sind bereits heute beim Neubau gültig, und machen den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Pflichtbringen. Immer öfter wird die Wärmepumpe bei der Entscheidungsfindung in den Vordergrund gezogen, da diese in Sachen Energieeffizienz, Betriebskosten und Umweltverträglichkeit beachtliche Vorteile hat, welche aus den Investitionskosten dominieren. Um die Umweltluft von der Außenluft oder des Erdreiches nutzen zu können wird diese Temperatur mit der Wärmepumpe angehoben. Bereits vorhandene Wärme wird dabei in einem thermodynamischen Kreislauf auf ein höheres Wärmeniveau gehoben. Um eine nutzbare Temperatur bzw. das höhere Wärmeniveau nutzen zu können, bedarf es einer Fremdenergie, bei der der Wirkungsgrad besonders hoch ist, sodass die vorhandene Wärmeenergie von Wärmequellen kostenlos verwendet wird. Heute wird diese Primärenergie von Wärmepumpen noch zu wenig genutzt. Die Elektrowärmepumpe ist aufgrund ihrer Zwischenspeicherung der Sonnenenergie eine der effektivsten technischen Lösungen zur Energieeinsparung, die, unabhängig von der Wärmequelle (Luft, Wasser oder Erdreich) die, erzeugte Wärme an Wasserheizsysteme abgibt. ⁴⁶

5.2.1 Funktionsprinzip einer Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet im Prinzip wie ein Kühlschrank.

„Sie arbeitet in einem geschlossenen thermodynamischen Kreisprozess, in dem ein Arbeitsmittel (Kältemittel) zirkuliert, das verdampft, verdichtet, verflüssigt und entspannt wird.

Während dieser Zustandsänderungen wird Wärme mit einer niedrigeren Temperatur (z.B. Erdwärme mit 10°C) in Wärme mit einer höheren Temperatur (z.B. Heizwasser mit 35°C für eine Fußbodenheizung, aber auch kurzzeitig auf 60°C für die Warmwasserbereitung) umgewandelt. Der elektrisch angetriebene Kompressor der Wärme-

⁴⁶ Vgl: Eiden (2003), S.4.f.

pumpe setzt den thermo-dynamischen Kreisprozess in Gang und hält ihn aufrecht. Die elektrische Leistungsaufnahme des Kompressors ist umso kleiner, je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Heizungsvorlauftemperatur und der Wärmequellentemperatur ist.”⁴⁷

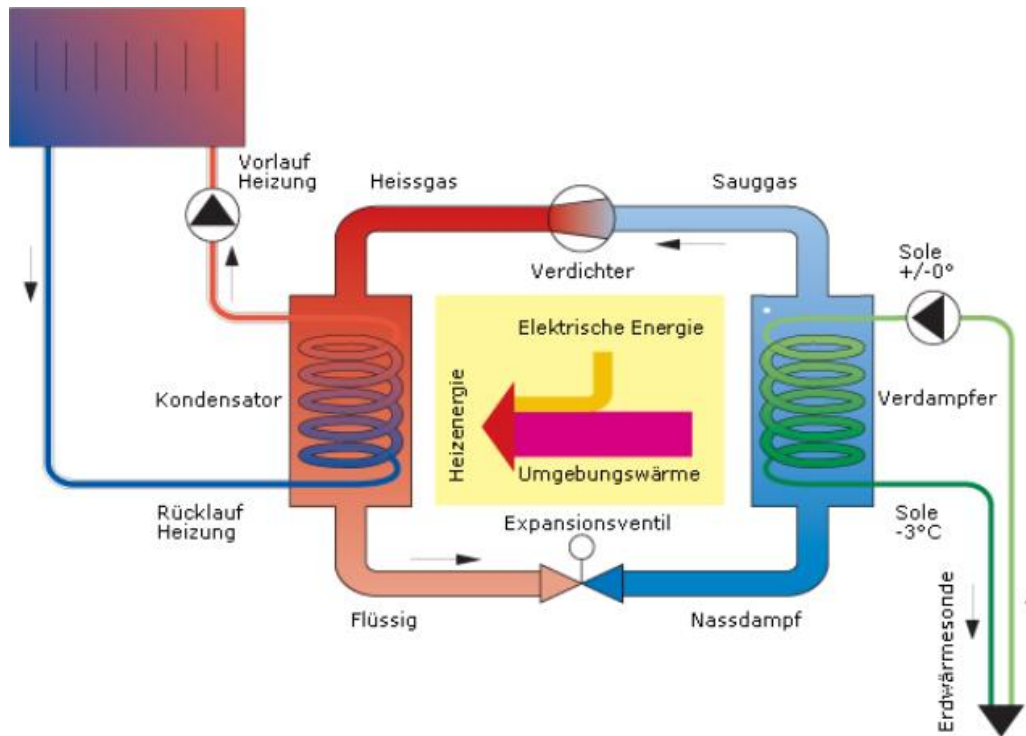


Abbildung 11: Funktionsweise einer Wärmepumpe

Quelle: http://www.reenergytec.com/front_content.php?idcat=14

Aus diesem Grund ist die Auswahl der Wärmequelle mit einer möglichst niedrigen erforderlichen Vorlauftemperatur entscheidend.

Alle am Markt erhältlichen Wärmepumpen sind aufgrund des Funktionsprinzips grundlegend gleich aufgebaut.⁴⁸

⁴⁷ Quelle: http://www.reenergytec.com/front_content.php?idcat=6

⁴⁸ Ebd: http://www.reenergytec.com/front_content.php?idcat=6

5.2.2 Arten von Wärmepumpen

Wie erwähnt, gibt es bei der Wärmepumpe drei wesentliche Typen, die zu unterscheiden sind.

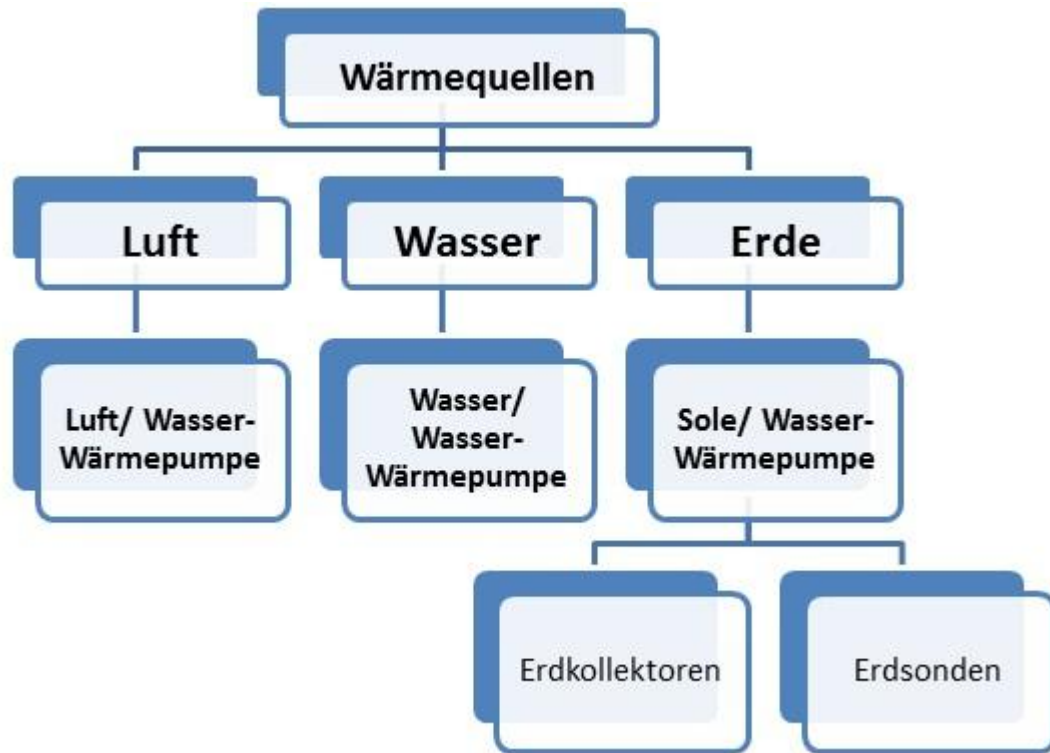


Abbildung 12: Übersicht Wärmepumpenarten

Quelle: Eigendarstellung

5.2.2.1 Erdwärme Wärmepumpe

Bei der Erdwärme Sole Wärmepumpe werden 3 Typen von Verlegung unterschieden, nämlich die Flachkollektoren (links), die Erdsonden (rechts) und Direktverdampfung. Bei der Flachkollektorvariante zirkuliert bei genügend Gartenfläche (abhängig von der Wohnfläche, Verlegetiefe 150cm) ein Wärmeträgermedium durch ein Rohrsystem. Bei der Erdsondenvariante spielt die Tiefe zur Verlegung der Sondenkreise eine wesentliche Rolle. Da die Temperatur ab 15m Tiefe eine konstante Jahrestemperatur

aufweist und ab ca.30m allmählich ansteigt, bilden 2 parallele Sondenkreise eine Erdsonde.

Bei der Direktverdampfung, die den gleichen Aufbau aufweist wie eine Flächenkollektor- Wärmepumpe, gibt es einen wesentlichen Unterschied, hier wird nämlich nahtloses Kupferrohr höchster Qualität mit Polyäthylen-/ Ummantelung als Wärmetauscher verwendet. Für einen wirtschaftlich optimalen Betrieb hält auch die Erdtemperatur an sehr kalten Wintertagen ein entsprechendes Niveau. Bei dieser Variante zirkuliert das Arbeitsmittel der Wärmepumpe als Wärmeträgersystem im Erdkollektor (Direktverdampfung). Es entfallen die Zwischenwärmetauscher und die Soleumwälzpumpen.⁴⁹

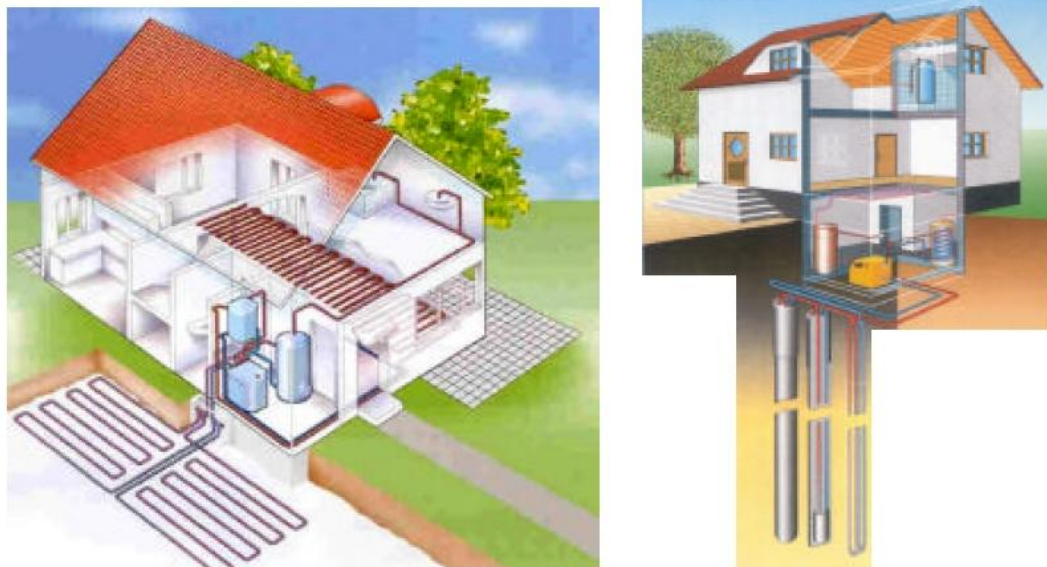


Abbildung 13: Erdwärme Sole Wärmepumpe

Quelle:Dehli (2005), S.11.

⁴⁹ Vgl: Dehli (2005), S.12.

5.2.2.2 Wasser/Wasser Wärmepumpe

Die Grundwassertemperaturen liegen an kälteren Tagen konstant bei ca. 10°C. Ist Grundwasser in ausreichender Menge, Qualität und dementsprechender Tiefe vorhanden, kann mit einer Wasser/Wasser Wärmepumpe geplant werden. Bei dieser Type von Wärmepumpe wird über einen Förderbrunnen das Wasser an die Oberfläche gepumpt, wo dem Wasser die Wärme entzogen und anschließend über den Schluckbrunnen zurückgeleitet wird. Es ist zu beachten, dass die Nutzung des Grundwassers als Wärmequelle genehmigungspflichtig ist.

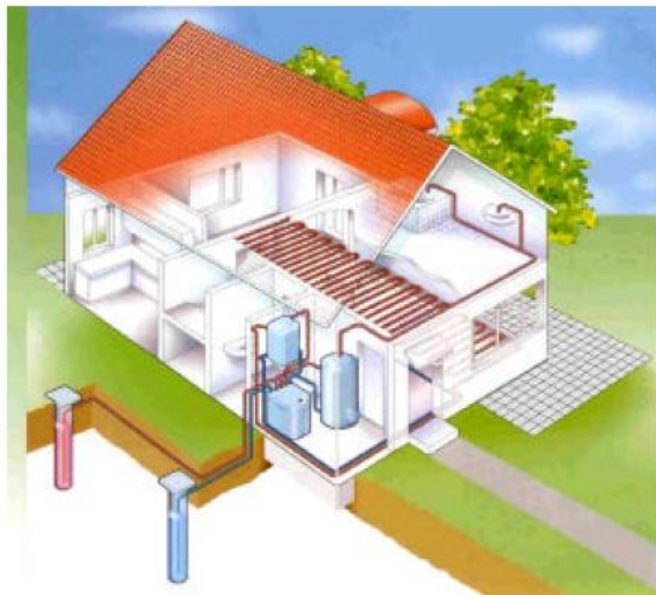


Abbildung 14: Wasser/Wasser Wärmepumpe

Ebd: Dehli (2005), S.11.

5.2.2.3 Luft/Wasser Wärmepumpe

Auch Luft kann als Wärmequelle verwendet werden, welche einfach und nahezu überall erschlossen werden kann. Hervorzuheben ist hier, dass keine Bohrungen, Grabungen oder besondere Genehmigungen (Ausnahme Vorschriften hinsichtlich Lärmschutzes müssen beachtet werden) notwendig sind. Die effizienteste Jahreszeit der Luft/Wasser Wärmepumpe ist natürlich der Sommer, wo der Wirkungsgrad der Wärmepumpe aufgrund der hohen Außentemperaturen besonders hoch ist. Aber

auch im Winter kann diese für Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden. Hier ist sie etwas weniger effizient und benötigt mehr Antriebsenergie. Aufgrund von weniger aufwendigen Wärmequellenerschließungen kann mit niedrigeren Investitionskosten gerechnet werden.⁵⁰

5.2.3 Marktsituation in Österreich

Die Wärmepumpenmarkt-Historie wird von 3 Phasen geprägt. Die erste war eine starke Marktfusion von Brauchwasserwärmepumpen in den 1980ern, die zweite der deutliche Markteinbruch in den 1990er Jahren und die dritte eine starke Marktdiffusion von Heizungswärmepumpen ab dem Jahr 2001.

Ab dem Jahr 2011 fand parallel neben der Verbreitung der Heizungswärmepumpe die Verbreitung der Passivhäuser statt.

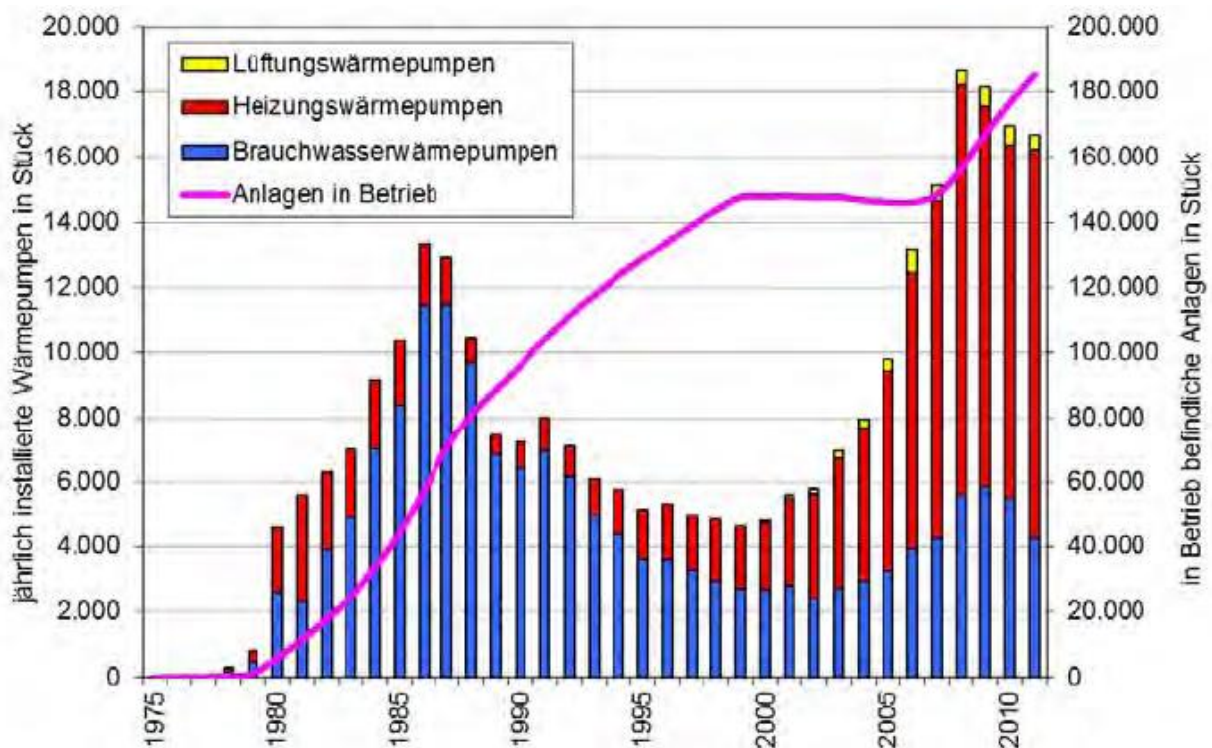


Abbildung 15: Die Marktentwicklung in Österreich,

Quelle: Biermayr (2012)

⁵⁰ Vgl. <http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermequellen/grundwasser.html>

In der Grafik ist ersichtlich, dass der Gesamtabsatz der Wärmepumpen in Österreich im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2010 um ca. 2% gesunken ist. Vor allem im Sektor Brauchwasserwärmepumpen und bei Heizungswärmepumpen im großen Leistungssegment sind Rückgänge zu vermerken. 2008 war eines der erfolgreichsten Jahre der Wärmepumpen in Österreich. Hier belief sich die Zahl für Heizungswärmepumpen der in Betrieb befindlichen Anlagen auf 120 000 Stück. Ein Gesamtumsatz von ca. 200 Mio. Euro mit einem Beschäftigungseffekt von ca. 1.060 Vollzeitarbeitsplätzen wurde von der österreichischen Wärmepumpenbranche (Handel, Produktion und Installation) erwirtschaftet.

Aufgrund dessen konnten in Österreich im Jahr 2011 Emissionen von ca. 392.400 Tonnen CO₂äqu vermieden werden.⁵¹

Die Entwicklung des Wärmepumpenmarktes im Jahr 2012

Eine Darstellung der wesentlichen Kenngrößen soll die Entwicklung des österreichischen Wärmepumpenmarktes anschaulicher machen.

⁵¹ Vgl: Biermayr (2012), S.126.

Art und Leistungsklassen	Absatz	2011 ¹ (Stück)	2012 (Stück)	Veränderung 2011/2012
Heizungswärmepumpen bis 20 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	16.690	19.123	+14,6%
	Inlandsmarkt	11.011	12.465	+13,2%
	Exportmarkt	5.679	6.658	+17,2%
Heizungswärmepumpen 20 kW - 80 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	2.421	2.589	+6,9%
	Inlandsmarkt	864	850	-1,6%
	Exportmarkt	1.557	1.739	+11,7%
Heizungswärmepumpen > 80 kW (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	160	130	-18,8%
	Inlandsmarkt	35	32	-8,6%
	Exportmarkt	125	98	-21,6%
Alle Heizungswärmepumpen (exkl. Wohnraumlüftung)	Gesamtabsatz	19.271	21.842	+13,3%
	Inlandsmarkt	11.910	13.347	+12,1%
	Exportmarkt	7.361	8.495	+15,4%
Brauchwasserwärmepumpen	Gesamtabsatz	5.408	5.460	+1,0%
	Inlandsmarkt	4.139	3.884	-6,2%
	Exportmarkt	1.269	1.576	24,2%
Wohnraumlüftung	Gesamtabsatz	562	546	-2,8%
	Inlandsmarkt	440	426	-3,2%
	Exportmarkt	122	120	-1,6%
Alle Wärmepumpen (Heizungs-, Brauch- wasser- u. Lüftungswärmepumpen exkl. Schwimmbadentfeuchtung)	Gesamtabsatz	25.241	27.848	+10,3%
	Inlandsmarkt	16.489	17.657	+7,1%
	Exportmarkt	8.752	10.191	+16,4%

Abbildung 16: Absatz von Wärmepumpen Österreich

Quelle: Biermayr (2013), S.3.

Den größten Anstieg haben die Wärmepumpen bis 20kW. Von 2011 auf 2012 ist der Absatz von verkauften Wärmepumpen um 13,3% gestiegen. Es wurden somit 21842 Wärmepumpen im Jahr 2012 verkauft. Dieser enorme Anstieg ist auf die Wärmepumpen bis 20kW, die eine Erhöhung im Vergleich zu 2011 um 14,6% aufweisen, zurückzuführen. In der Tabelle ist der angestiegene Absatz des Inlandmarktes für Heizungswärmepumpen um 13,2% ersichtlich. Der Exportmarkt stieg im Vorjahr um 15,6% von 7361 auf 8495 verkaufte Wärmepumpen. Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine deutliche Steigerung im Jahr 2012 bei den Wärmepumpen bis 20kW Heizleistung zu verzeichnen war.

Leistungsklassen	Typ	Inlandsmarkt 2011 ¹ (Stück)	Inlandsmarkt 2012 (Stück)	Veränderung 2011/2012 (%)
bis 20kW (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	440	426	-3,2%
	Luft/Wasser	5.074	6.739	+32,8%
	Wasser/Wasser	801	836	+4,4%
	Sole/Wasser	4.454	4.264	-4,3%
	Direktverdampfung	682	626	-8,2%
	Summe	11.451	12.891	+12,6%
20-80kW (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	321	344	+7,2%
	Wasser/Wasser	169	184	+8,9%
	Sole/Wasser	354	289	-18,4%
	Direktverdampfung	23	33	+43,5%
	Summe	867	850	-2,0%
>80kW (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	0	0	0,0%
	Luft/Wasser	0	0	0,0%
	Wasser/Wasser	6	9	+50,0%
	Sole/Wasser	29	23	-20,7%
	Direktverdampfung	0	0	0,0%
	Summe	35	32	-8,6%
alle Heizungs- Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	440	426	-3,2%
	Luft/Wasser	5.395	7.083	+31,3%
	Wasser/Wasser	976	1.029	+5,4%
	Sole/Wasser	4.837	4.576	-5,4%
	Direktverdampfung	705	659	-6,5%
	Summe	12.353	13.773	+11,5%

Abbildung 17: Wärmepumpen- Inlandsmarkt

Ebd. Biermayr (2013), S.4.

Die zweite Tabelle zeigt, dass die Wärmepumpe einen starken Anstieg im Vergleich zum Jahr 2011 hatte. Der Trend, nämlich die Luft/Wasser Wärmepumpe, hatte einen starken Anstieg um 32,8% im Vergleich zu 2011. Rückgänge hatte die Direktverdampfer Wärmepumpe (-8,2%) sowie Luft/Luft (-3,2%) und Sole/Wasser Wärmepumpe zu verzeichnen.

Leistungsklasse	Typ	Anzahl im Jahr 2011	Anteil im Jahr 2011	Anzahl im Jahr 2012	Anteil im Jahr 2012
alle Heizungs-Wärmepumpen (inkl. Wohnraumlüftung)	Luft/Luft	440	3,6%	426	3,1%
	Luft/Wasser	5.395	43,7%	7.083	51,4%
	Wasser/Wasser	976	7,9%	1.029	7,5%
	Sole/Wasser	4.837	39,2%	4.576	33,2%
	Direktverdampfung	705	5,7%	659	4,8%
	Summe	12.353	100,0%	13.773	100,0%

Abbildung 18: Wärmepumpen - Inlandsmarkt nach Typen

Ebd. Biermayr (2013), S.5.

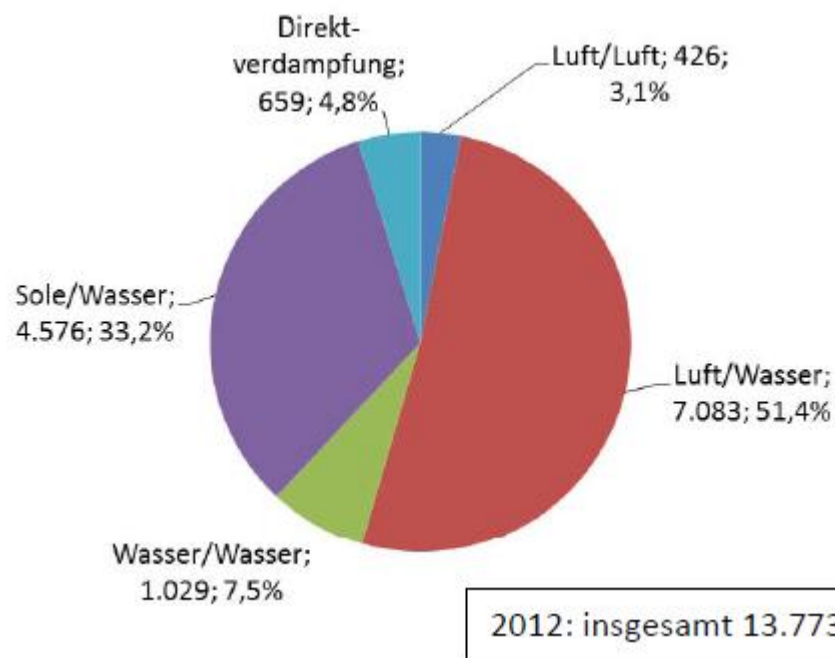


Abbildung 19: grafische Darstellung des Inlandmarktes

Ebd. Biermayr (2013), S.5.

6 Gegenüberstellung der Heizungssysteme

6.1 Portfolioanalyse der ROTEX Produktgruppen

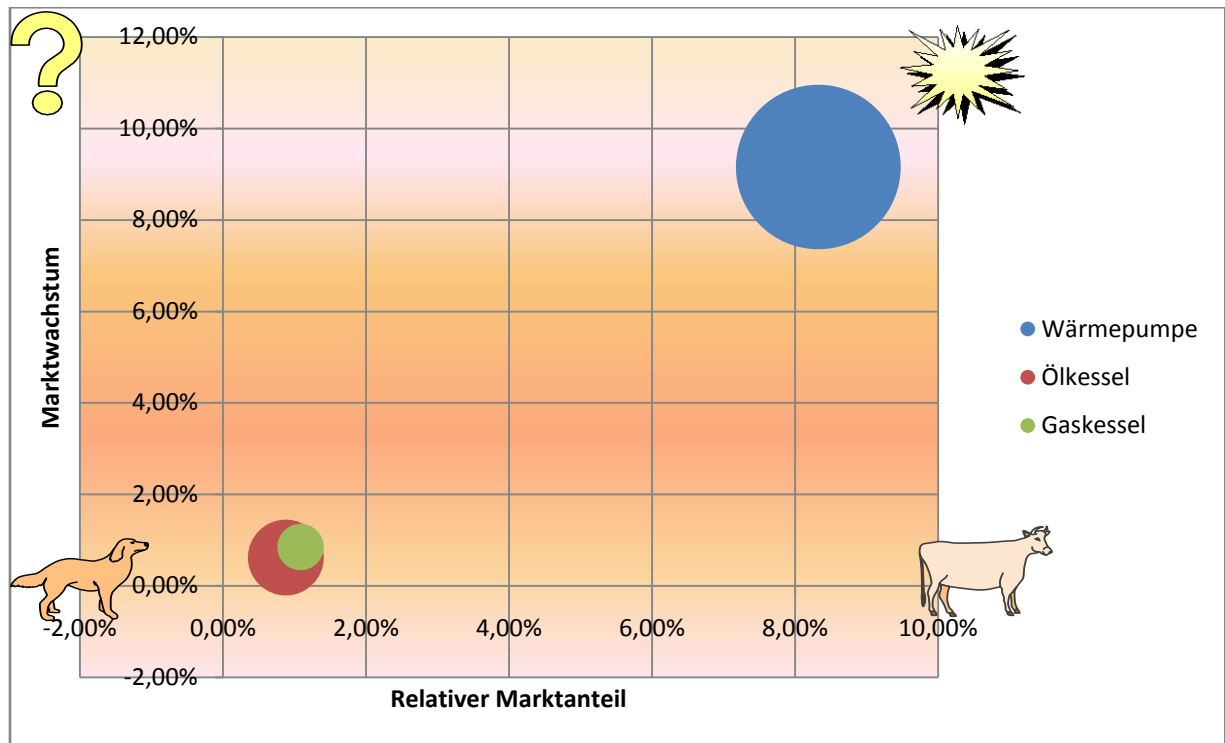


Abbildung 20: Portfolioanalyse Rotex Produkte

Quelle: Eigendarstellung

Um einen Überblick über die tatsächliche Marktposition von Rotex zu gewinnen, wurde ein Portfolio erstellt. Dieses beinhaltet die Produkte Gasbrennwertkessel GSU, Ölbrennwertkessel A1 und Luft-/ Wasser Wärmepumpe. Die Analyse wurde für den Gesamtmarkt erstellt. Die Basis für die Erstellung des Portfolios bilden:

- Relativer Marktanteil von Rotex
- Marktwachstum (basierend auf den Jahren 2010,2011 und 2012)
- Erzielter Umsatz in den einzelnen Geschäftseinheiten

Die Portfolioanalyse zeigt, dass Rotex im Bereich der Wärmepumpe einen großen Anteil vom Gesamtmarkt aufweist. Beim Öl- und Gasbrennwertgerät ist man, bezogen auf den Gesamtmarkt, eher ein „Underdog“.

6.2 Kostenvergleichsrechnung

Die Ermittlung der benötigten Daten für die Investitionsrechnung ist in der Praxis nur sehr schwer möglich, da diese nur mit zu großem Aufwand zu beschaffen und ungenau sind. Die Erstellung einer Investitionsrechnung unterliegt dem Wirtschaftlichkeitsprinzip. Deshalb wird bei kleinen Investitionen häufig auf sie verzichtet, und erst bei einfachen Investitionsvorgängen mittlerer Größe werden die statischen Investitionsrechenverfahren verwendet.

Bei diesem Beispiel wird die Kostenvergleichsrechnung mit Rotex Produkten ausgelegt. Ausgehend von einem Einfamilienhaus mit 190 m² Wohnfläche und einer Heizlast von 55W/m², ergibt sich folgende Berechnung:

Ölbrennwertkessel Berechnung

Heizungsanlage

Kessel, 15kW, Rauchrohr, Regler und Zubehör	5400 €	Rotex Preise
Öltank	1500 €	Rotex Preise
Pumpengruppe und Zubehör	800 €	Heizungsbauer
FBH 150m ²	5200 €	Rotex Preise
Speicher	900 €	Rotex Preise
Montage	2500 €	Heizungsbauer
	16300 €	
	inkl.Mwst	19560 €

Nebenkosten

Tankraum, Belüftung, Brandschutztür	2400 €	Heizungsbauer
Kamin	2900 €	Heizungsbauer
	5300 €	
	inkl.Mwst	6360 €

Betriebskosten:

Heizwert Öl :	10 kWh/l
Durchschnittlicher AI - Normnutzungsgrad Öl	75 %
Ölpreis/L (Stand April 2013)	0,99 €
Vollbenutzungsstunden pro Jahr	1800 h

Leistungsberechnung

Wohnfläche:	190 m ²
Leistung/m² :	55 Watt/m ²
Leistung :	10,5 kW

Energiebedarf pro Jahr :	18900 kWh
---------------------------------	------------------

Heizölbedarf:	2508 L
----------------------	---------------

Energiebedarf durch (Heizwert x Durchschn. Normnutzungsgrad)

Heizölkosten im Jahr :	2483 €
-------------------------------	---------------

Heizölbedarf in Liter x Ölpreis

In Österreich (NÖ Luftreinhaltegesetz) ist alle 2 Jahre einer Abgasmessung vorgeschrieben.

Gasbrennwertkessel Berechnung

Heizungsanlage

Kessel, 15kW,Rauchrohr, Regler und Zubehör	4550 €	Rotex Preise
Pumpengruppe und Zubehör	800 €	Heizungsbauer
FBH 150m ²	5200 €	Rotex Preise
Speicher	0 €	Rotex Preise
Montage	2000 €	Heizungsbauer
	12550 €	
	inkl.Mwst 15060 €	

Nebenkosten

Gasanschluss	3500 €	Installateur
Kamin	2900 €	Installateur
	6400 €	
	inkl.Mwst 7680 €	

Betriebskosten:

Heizwert Gas :	kWh/cbm 11 Gas
Durchschnittlicher AI - Normnutzungsgrad Gas	95 %
Vollbenutzungsstunden pro Jahr	1800 h

Leistungsberechnung

Wohnfläche:	190 m²
Leistung/m² :	55 Watt/m²
Leistung :	10,5 kW

Energiebedarf pro Jahr :	18900 kWh	
---------------------------------	------------------	--

1800 m³ Gas

Gaskostenberechnung

18810 kWh x 1,74 Ct =	313,2	€	⁵²
Netznutzungsgeld 12Monate	30	€	
Erdgasabgabe	111	€	
Messgeld	16	€	
18900x3,5Ct	630	€	
	1100,2	€	
inkl Mwst	1320,24	€	

Alle 10 Jahre ist vom Gasversorger eine Gas-Überprüfung notwendig.

Rauchfangkehrer 1x jährlich

In Österreich (NÖ Luftreinhaltegesetz) ist alle 2 Jahre einer Abgasmessung vorgeschrieben.

⁵² Quelle: www.tigas.at

Luft/Wasser Wärmepumpen Berechnung

Heizungsanlage

WP, Raumtherm., Wandkons., Kältemittelleitung	11061 €	Rotex Preise
Pumpengruppe und Zubehör	600 €	Heizungsbauer
FBH 150m ²	5200 €	Rotex Preise
Speicher	0 €	Rotex Preise
Montage	1200 €	Heizungsbauer
	18061 €	
	inkl. Mwst 21673 €	

Nebenkosten

Kamin (Notbetrieb)	2900 €	Installateur
Wind und Nasseschutz	650 €	Installateur
	3550 €	
	inkl. Mwst 4260 €	

Betriebskosten:

Vollbenutzungsstunden pro Jahr	1800 h
<u>Jahresarbeitszahl WP</u>	3,5
Stromkosten/kWh	0,18 €

Leistungsberechnung

Wohnfläche:	190 m²
Leistung/m² :	55 Watt/m²
Leistung :	10,5 kW
Energiebedarf pro Jahr :	18900 kWh

Stromkostenberechnung

967,37 €

Energiebedarf pro Jahr durch Jahresarbeitszahl mal Stromkosten (kWh)

Gesamtübersicht Kostenvergleich				Ölkessel	Gaskessel	Wärmepumpe
Anschaffungskosten						
WP, Raumthermostat Wandkons., Kältemittelleitung				-	-	11.061,00 €
Kessel, 15kW, Rauchrohr, Regler und Zubehör				5.400,00 €	4.550,00 €	-
Pumpengruppe und Zubehör				800,00 €	800,00 €	600,00 €
Speicher				900,00 €	0,00 €	0,00 €
Öltank				1.500,00 €	-	-
FBH 150m ²				5.200,00 €	5.200,00 €	5.200,00 €
Montage				2.500,00 €	2.000,00 €	1.200,00 €
Nebenkosten				6.360,00 €	6.400,00 €	3.550,00 €
Summe Anschaffungskosten exkl. MwSt.				22.660,00 €	18.950,00 €	21.611,00 €
Summe Anschaffungskosten inkl. MwSt.				27.192,00 €	22.740,00 €	25.933,20 €
Betriebskosten						
Stromkosten	18900 kWh			100,00 €	100,00 €	806,14 €
Heizölkosten				2.482,92 €		
Gaskosten					1.100,20 €	
Summe Betriebskosten exkl. MwSt.				2.582,92 €	1.200,20 €	806,14 €
Summe Betriebskosten inkl. MwSt.				3.099,50 €	1.440,24 €	967,37 €
Zusatzkosten						
Abgasuntersuchung				60,00 €	60,00 €	€
Rauchfangekehrer				42,00 €	42,00 €	€
Servicetechniker (jährl. Wartung)				340,00 €	250,00 €	250,00 €
Nutzungsdauer				10,00 Jahre	10,00 Jahre	10,00 Jahre
Summe Anschaffungskosten exkl. MwSt.				442,00 €	352,00 €	250,00 €
Summe Zusatzkosten inkl. MwSt.				530,40 €	422,40 €	300,00 €
Gesamtsumme inkl. MwSt.				30.821,90 €	24.602,64 €	27.200,57 €

Die Kostenvergleichsrechnung der Rotex Produkte zeigt, dass das Gasbrennwertgerät bei der Anschaffung das günstigste ist, jedoch nicht bezogen auf die Wirtschaftlichkeit. Wird diese in Betracht bezogen, ist wiederum die Wärmepumpe die günstigste mit den niedrigsten Betriebskosten, bezogen auf einen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren. Genauer betrachtet, sind die Anschaffungskosten des Gasbrennwertgerätes, ausgehend von der Wärmepumpe um 14% günstiger als die der Wärmepumpe und die des Ölbrennwertgerätes um ca. 5% teurer. Die Betriebskosten der Wärmepumpe belaufen sich bei dieser aktuellen Kostenvergleichsrechnung auf 972€. Die Nebenkosten unterscheiden sich hauptsächlich durch die Notwendigkeit eines Kamins bei den herkömmlichen Heizungssystemen. Hierbei ist zu beachten, dass bei einer Wärmepumpenanlage nach gesetzlichen Vorschriften (Bundeslandabhängig in Österreich) ein Notkamin erforderlich ist. Die Betriebskosten der fossilen Energieträger (Öl, Gas) belaufen sich auf ca. 3100€ pro Jahr für Öl und 1440€ pro Jahr für Gas. Zusätzlich zu diesen Preisen fallen für den Anlagenbetrieb auch Stromkosten an.

6.3 statische Amortisationsrechnung

Berechnung der statischen Amortisationsrechnung:

statische Amortisationsrechnung		Investitionskosten	Betriebskosten
Wärmepumpe		25.933,20 €	972,00 €
Gasbrennwertkessel		22.740,00 €	1.440,24 €
Differenz		3.193,20 €	468,24 €

6,8

Jahre

Amortisationsdauer = Investitionskosten/Betriebskosten

Bei der statischen Amortisationsrechnung wird die Wärmepumpe dem Gasbrennwertkessel gegenübergestellt, wann sich der Unterschied amortisiert hat. Bei dieser Anlage war ersichtlich, dass auf eine Betriebsdauer von ca. 6,8 Jahren dieser Unterschied komplett verschwindet. Die Amortisationsdauer steht in direkter Abhängigkeit zu den Betriebskosten. Die Preisentwicklung wird bei fossilen Energieträgern hauptsächlich durch die Nachfrage gesteuert. Die Tatsache immer sinkender Öl- und Gasreserven führen zu ständige Preisanhebungen und somit zu immer höheren Betriebskosten. Aufgrund von schneller steigender Rohstoffpreise im Vergleich zur Strompreisentwicklung kann die oben errechnete Amortisationsdauer verringert werden. In Betrachtung der Rechnung und aus ökonomischer Sicht ist eine Investition in erneuerbarer Energien (Wärmepumpe) in den Vordergrund zu stellen.

7 Fazit

Fossile Energieträger (Öl, Gas) werden meistens aus politisch, aber auch wirtschaftlich instabilen Ländern nach Österreich und die EU befördert. Um die Abhängigkeit von diesen Ländern zu reduzieren und um die Umwelt von der Schadstoffen zu schützen, muss mehr in den Bereich der erneuerbaren Energien investiert werden.

Die Statistiken der letzten Jahre zeigen, dass erneuerbare Energien auf dem Vormarsch sind. Dazu zählt auch die Wärmepumpe. Die Absatzzahlen der letzten Jahre zeigen einen eindeutig steigenden Trend in Österreich. Diese Arbeit soll einen Überblick über die Marktposition der Wärmepumpe am österreichischen Markt geben, wie sich diese auf dem Markt etabliert hat und wie sich die Wärmepumpe wirtschaftlich gegenüber den fossilen Energieträgern entwickelt hat. Zunächst wurde die Marktsituation in Österreich betrachtet. Da diese Zahlen für die weiteren Berechnungen nicht genutzt werden konnten, wurde für die ROTEX Produktgruppen eine Portfolioanalyse erstellt, um die tatsächliche Marktsituation in Abhängigkeit zu den Gesamtabatzahlen darzustellen. Anhand der Portfolioanalyse wurde Marktanteil und Marktwachstum gegenübergestellt. Das Ergebnis zeigt die drei wichtigsten Produktgruppen der Fa. Rotex im Vergleich. Die Wärmepumpe weist dabei das größte Potenzial auf und bestätigt auch die aktuellen Marktzahlen. Für diese Produktgruppen wurde anschließend eine Kostenvergleichsrechnung durchgeführt. Bei der Kostenvergleichsrechnung wurden Gasbrennwert-, Ölbrennwert- und Luft-Wasser Wärmepumpe gegenübergestellt. Die Kostenvergleichsrechnung der Rotex Produkte hat ergeben, dass das Gasbrennwertgerät bei der Anschaffung das günstigste ist, jedoch nicht in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit. Wird diese in Betracht bezogen, ist wiederum die Wärmepumpe, die günstigste mit den niedrigsten Betriebskosten, bezogen auf einen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren. Auf eine Betriebsdauer von ca. 6,8 Jahren gesehen, verschwindet dieser Unterschied jedoch komplett. Einen großen Vorteil bilden hier die niedrigen Betriebs- und Servicekosten. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass das Unternehmen vor allem in dieser Produktgruppe weitere Investitionen tätigen sollte. Die hohe Nachfrage und der im Vergleich zu anderen Heizanlagen sehr gute wirtschaftliche Faktor untermauern diese Aussage. Bei den anderen Produktgruppen stellt sich die Frage, wie lange diese vom Unternehmen noch aufrechterhal-

ten werden und ob das Potenzial nicht bereits vollständig ausgeschöpft worden ist. Unter anderem zeigt auch dieser Vergleich, in welche Richtung sich die Wärmezeugung bewegen wird.

LITERATURVERZEICHNIS

- Backhaus (2003) Backhaus, Klaus: Industriegütermarketing. – 7. Auflage - München: Vahlen Verlag, 2003
- Benesch (2013) Benesch, Thomas: Basiswissen zu Investition und zu Finanzierung. – 3. Auflage - Wien: Linde Verlag, 2013
- Bieg (2009) Bieg, Kußmaul, Waschbusch: Investition in Übungen. – 2. Auflage - München: Vahlen Verlag, 2009
- Biermayr (2012) Biermayr, Eberl, Ehrig, Fechner, Kristöfel, Eder-Neuhauser, Prüggl, Sonnleitner, Strasser, Weiss, Wörgetter: Innovative Energietechnologien in Österreich, Marktentwicklung 2011. – bmvit Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2012
- Biermayr (2013) Biermayr, Peter: Innovative Energietechnologien in Österreich, Marktentwicklung 2012. – bmvit Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2013
- Bruhn (2007) Bruhn, Manfred: Marketing Grundlagen für Studium und Praxis. - 8. Auflage – Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 2007
- Bürgmayr (2012) Bürgmayr, Andreas: Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der Besteuerung von Immobilieninvestitionen in Österreich. – Doktorarbeit –München: Grin Verlag, 2012
- Carstensen (2008) Carstensen, Peter: Investitionsrechnung kompakt. – 1 Auflage - Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 2008

- | | |
|--------------------|--|
| Danilelli (2009) | Danilelli, Backhaus, Laube: Wirtschaftsgeografie und globalisierter Lebensraum. – 3. Auflage – Zürich: Compendio Bildungsmedien AG, 2009 |
| Dehli (2005) | Dehli, Martin: Wärmepumpen, Weiterbildungsprogramm Energieberatung Technische Akademie Esslingen. – 1. Auflage – Esslingen: Fachhochschule Esslingen, 2005 |
| Eiden (2003) | Eiden, Kai: Die Wärmepumpe. –Studienarbeit - 1. Auflage – München: Grin Verlag, 2003 |
| Geyer (2011) | Geyer, Hanke, Littich, Nettekoven: Grundlagen der Finanzierung – verstehen, berechnen, entscheiden. – 4. Auflage – Wien: Linde Verlag, 2011 |
| Götze (2008) | Götze, Uwe: Investitionsrechnung. – 6. Auflage – Berlin: Springer Verlag, 2008 |
| Heesen (2012) | Heesen, Bernd: Investitionsrechnung für Praktiker. – 2.Auflage – Barchesgaden: Springer Gabler Verlag, 2012 |
| Heumann (2004) | Heumann, Stefan: Öl als strategisches Potenzial im Nahen Osten. – Studienarbeit - 1. Auflage – München: Grin Verlag, 2004 |
| Hoffmeister (2008) | Hoffmeister, Wolfgang: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse. – 2. Auflage – Berlin: Bwv Berliner Wissenschafts Verlag, 2008 |

Homburg (2006)	Homburg, Krohmer: Marketingmanagement. - 2. Auflage – Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 2006
Huch (2004)	Huch, Brehme, Ohlendorf: Rechnungswesen, orientiertes Controlling. – 4. Auflage – Berlin: Physica Verlag, 2003
Jung (2007)	Jung, Hans: Controlling. – 2. Auflage – Oldenbourg: Oldenbourger Wissenschaftsverlag, 2007
Obermeier (2008)	Obermeier, Gasper: Investitionsrechnung und Unternehmensbewertung. - 1.Auflage - Oldenbourg: Oldenbourger Wissenschaftsverlag, 2008
Poggensee (2009)	Poggensee, Kay: Investitionsrechnung. – 1. Auflage – Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 2009
Quaschnig (2008)	Quaschnig, Volker: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. – 1. Auflage – München: Hanser Verlag, 2008
Röhrenbacher (2008)	Röhrenbacher, Hans: Finanzierung und Investition. – 3. Auflage – Wien: Linde Verlag, 2008
Schulz (2008)	Schulz, Johannes: Erdöl, Antrieb für Wirtschaft und Konflikte. – Studienarbeit - 1. Auflage – München: Grin Verlag, 2008
Warnecke (2003)	Warnecke, Bullinger, Hichert, Voegelé: Wirtschaftlichkeitsberechnung für Ingenieure. – 3. Auflage- München: Carl Hanser Verlag, 2003

INTERNETVERZEICHNIS

http://www.reenergytec.com/front_content.php?idcat=6, Stand. Apr.2013

<http://www.plmportal.de/index.php?id=1231> Stand. Apr. 2013

<http://startup-controlling.de/controlling-instrumente/break-even-analyse> Stand.März.
2013

<http://www.biomasseverband.at/bioenergie/was-ist-biomasse-und-bioenergie/>
Stand. Apr. 2013

<http://www.erneuerbare-energie.at/energie1/> Stand. Mai. 2013

<http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermequellen/grundwasser.html>
Stand. Apr. 2013

<http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html> Stand. Juni. 2013

www.tigas.at Stand. April. 2013

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Wiener Neustadt, im Juli 2013

Almir Karagic